

NOWY ELEKTRONIK

4/92

nr ind. 367141

miesięcznik elektroników

cena 9500 zł

SPIS TREŚCI

Mikroprocesorowy moduł zegarowy. Wersja 2.4. dokończenie	2
Rozbudowa zasilacza	5
Sygnalizator pozostawienia włączonych świateł w samochodzie	5
Sterowanie kierunkiem obrotów silnika prądu stałego .	6
Prosty koder formatu cyfrowej szeregowej transmisji danych	7
Wskaźnik poziomu cieczy	8
Stabilizator z regulowanym napięciem wyjściowym	9
Katalog układów 74HCxxx	13
Generator testowego obrazu TV - dokończenie	17
Programowalny sterownik świateł	19
Synteza dźwięków	21

Mikroprocesorowy moduł zegarowy.

Wersja 2.4. - dokończenie

Montaż i uruchomienie.

Układ zegara zmontowany jest na dwóch płytkach drukowanych: płytce głównej (jednostronna) i płytce wskaźników (dwustronna z metalizacją otworów). Schemat podłączenia elementów znajdujących się poza płytkami przedstawiono na rys.1. Zaleca się przyjęcie następującej kolejności wykonania zegara: - montaż i sprawdzenie zasilacza; - montaż i sprawdzenie płytki wskaźników; - montaż pozostałych elementów biernych zwór, rezystorów, kondensatorów i podstawek; - montaż diod, tranzystorów oraz układów scalonych. Układ scalony stabilizatora należy zamontować na radiatorze. Płytkę wskaźników może zostać bezpośrednio wlutowana w płytkę główną lub może zostać połączona za pomocą wiązki przewodów. Poprawny i dokładny montaż oraz dobre lutowanie gwarantują działanie zegara "od pierwszego włączenia". Przed włączeniem należy ustawić elementy regulacyjne trymer C4 i potencjometr R18 w położeniach środkowych.

Jedynymi czynnościami regulacyjnymi są: - ustawienie częstotliwości generatora (regulacja za pomocą trymera C4). Regulację tą należy przeprowadzić po skontrolowaniu dokładności zegara po upływie jednej doby; - ustawienie minimalnej jasności świecenia wskaźników (regulacja za pomocą potencjometru R18). Regulację należy wykonywać przy całkowicie zaciemnionym fotorezystorze. Pełne oświetlenie fotorezystora powinno spowodować świecenie wskaźników z pełną jasnością.

Uwaga! ze względu na wrażliwość układów scalonych wykonanych w

technologii CMOS na ładunki elektrostatyczne, układy U1 i U3 należy lutować za pomocą uziemionej lutownicy beztransformatorowej. Układ U2 jest montowany w podstawie.

Programowanie i obsługa zegara.

Do programowania i obsługi zegara służy 7 przełączników monostabilnych (P1-P7). Po załączeniu napięcia zasilającego na wskaźnikach pojawia się stan --- oraz na okres 5 minut zostaje załączony sygnał dźwiękowy. Naciśnięcie dowolnego z 7 przełączników powoduje wyłączenie sygnału i przejście zegara do trybu wyświetlania czasu. Czas bieżący ustawiany jest na godzinę 12:00 a data na dzień 1 stycznia 1992 (środa). Stoper, alarmy, timer1 oraz timer2 są nieaktywne. Nastawianie funkcji zegara polega na wybraniu jednego z sześciu dostępnych programów. Po naciśnięciu przycisku P7 na wyświetlaczu pojawia się stan Pr:-. Wybór programu odbywa się poprzez dwukrotne naciśnięcie jednego z przycisków od P1 do P6 (odpowiadają im programy od 1 do 6). W przypadku naciśnięcia przycisku P7 następuje powrót do trybu wyświetlania czasu. Opis poszczególnych programów przedstawiono poniżej:

Program 1: ustawianie czasu timera 1.

Nastawianie wartości początkowej timera odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie godzin oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie minut. Na wyświetlaczu czas załączenia timera poprzedzony jest znakiem -. Zakres timera wynosi 9 godzin i 59 minut z rozdzielczością 1 mi-

nuty. Jeżeli ustawiony czas jest różny od zera, to w momencie wyjścia z programu następuje załączenie przełącznika 1 oraz rozpoczyna się odliczanie do tyłu. W przypadku ustawienia czasu 0:00 następuje wyłączenie przełącznika 1. Wyjście z programu następuje po naciśnięciu przycisku P7.

Program 2: ustawianie czasu timera 2.

Sposób nastawiania oraz zakres tak jak dla timera 1.

Program 3: ustawianie alarmów.

Zegar umożliwia ustawienie 10 alarmów (każdy w zakresie tygodniowym). Programowanie odbywa się w kilku etapach:

1) wybór alarmu.

Alarmy ponumerowane są od 0 do 9. Wybór numeru alarmu odbywa się przyciskami P1 i P2. Podczas ustawiania na wyświetlaczu pojawia się napis AL: numer alarmu. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do dalszej części programu (punkt 2).

2) zmiana stanu alarmu aktywny/nieaktywny oraz wybór aktywnych dni tygodnia.

Zmiana stanu alarmu odbywa się przyciskiem P1. Stan nieaktywny alarmu sygnalizowany jest na wyświetlaczu napisem OFF. Przy aktywnym stanie alarmu na wyświetlaczu oprócz napisu On pojawia się również napis d-. W tym momencie możliwe jest ustawienie aktywnych dni tygodnia, tzn. dni, w które dany alarm będzie załączany o określonej godzinie. Zmiana numeru dnia odbywa się przyciskami

Jak zamieścić ogłoszenie w "NE".

Aby zamieścić ogłoszenie w "NOWYM ELEKTRONIKU" należy przesłać treść ogłoszenia do redakcji na adres: P.W. "ARTCOM", Redakcja "Nowego Elektronika", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1. Po otrzymaniu treści ogłoszenia redakcja prześle rachunek do zleceniodawcy ogłoszenia.

CENY

- 1 cm² ogłoszenia 7.000 zł (najmniejsze ogłoszenie 20 cm²)

- ogłoszenia drobne do 50 słów 4.000 zł za słowo

Za treść ogłoszeń redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

Wydawca - P.W. "ARTCOM"

Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5

Adres Redakcji

P.W. "ARTCOM", Redakcja NOWEGO ELEKTRONIKA, skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1, tel. 418-84 wew. 32

Redaguje zespół: J. Ryszard Świątkowski - red. naczelny, Janusz Romanowski, Jarosław Bereda, Wiesława Oleszczuk Skład komputerowy - Janusz Mikowicz

Stali współpracownicy:

Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold, Krzysztofek Robert, Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander.

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.

nie odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie roku. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do trybu ustawiania miesiąca i dnia miesiąca. Ustawianie odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie dnia miesiąca oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie miesiąca. W przypadku błędnego ustawienia dnia miesiąca np. 31 kwietnia, po wyjściu z programu zostanie on skorygowany na ostatni dzień danego miesiąca. Dzień tygodnia obliczany jest automatycznie na podstawie daty. Zegar uwzględnia lata przestępne. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje powrót do trybu wyświetlania czasu. W trakcie ustawiania daty wszystkie alarmy są zablokowane.

W trybie wyświetlania czasu przyciski P1 do P6 posiadają dodatkowe funkcje umożliwiające szybką kontrolę stanu zegara oraz sterowanie przełącznikami. Opis poszczególnych funkcji przedstawiono poniżej:

Przycisk P1 - umożliwia załączenie lub wyłączenie przełącznika 1 (w zależności od poprzedniego stanu). Przy wyłączeniu przełącznika timer 1 jest zerowany. W przypadku załączenia przełącznika jego wyłączenie może nastąpić poprzez ponowne naciśnięcie przycisku P1 lub poprzez zaprogramowanie timera 1. Aktualny stan przełącznika sygnalizowany jest przez diodę świecącą D101.

Przycisk P2 - umożliwia załączenie lub wyłączenie przełącznika 2 (w zależności od poprzedniego stanu). Przy wyłączeniu przełącznika timer 2 jest zerowany. W przypadku załączenia przełącznika jego wyłączenie może nastąpić poprzez ponowne naciśnięcie przycisku P2 lub poprzez zaprogramowanie timera 2. Aktualny stan przełącznika sygnalizowany jest przez diodę świecącą D102.

Przycisk P3 - spełnia potrójną funkcję:

1. umożliwia wskazanie czasu i numeru najbliższego aktywnego alarmu w zakresie aktualnego lub następnego dnia. W przypadku braku takiego alarmu wyświetlany jest napis OFF. Wskazanie numeru alarmu następuje przy równoczesnym naciśnięciu przycisków P3 i P4.

2. powoduje skasowanie sygnału dźwiękowego alarmu. Stan timerów 1 i 2 nie ulega zmianie.

3. w przypadku aktywnej drzemki powoduje jej skasowanie oraz odtworzenie stanu timerów 1 i 2 zgodnie z alarmem, dla którego użyto funkcji drzemka.

Przycisk P4 - powoduje wys-

wietlenie daty w czasie trzymania i przez 2 sekundy po puszczeniu tego przycisku. Ponowne naciśnięcie przycisku w trakcie wyświetlania daty powoduje przejście do trybu wyświetlania sekund. W trybie tym możliwe jest szybkie zerowanie sekund (przycisk P1). Jeżeli zawartość licznika sekund mieściła się w zakresie 30-59 to oprócz wyzerowania sekund następuje zwiększenie o 1 licznika minut.

Przycisk P5 - umożliwia wskazanie czasu załączenia przełącznika 1. Na wyświetlaczu mogą pojawić się następujące komunikaty: OFF - przełącznik wyłączony, On - przełącznik załączony na czas nieokreślony, - czas - przełącznik załączony na określony czas. W przypadku aktywnego dźwiękowego sygnału alarmu powoduje wywołanie funkcji drzemki. Sygnał dźwiękowy i przełączniki są wyłączane na okres 10 minut, po tym czasie następuje ponowne uaktywnienie alarmu.

Przycisk P6 - umożliwia wskazanie czasu załączenia przełącznika 2. Wyświetlane komunikaty jak dla przełącznika 1.

Wykaz elementów wchodzących w skład zestawu.

Rezystory:

R1,R2,R3,R4,R5,R20 - 2.2k Ω ;

R6,R7,R8,R9,R10,R11,R12 - 180 Ω ;

R13 - 150 Ω ;

R14,R15,R16,R21,R22 - 33k Ω ;

R17 - 4.7k Ω ;

R19 - 1.5k Ω ;

R18 (potencjometr) - 22k Ω ;

R101 (fotorezystor) - RPP135.

Kondensatory:

C1 - 1 μ F;

C2 - 33pF;

C3 - 10pF;

C4 (trymer) - 3+15pF;

C5 - 68nF;

C6 - 1000 μ F/25V;

C7,C8,C9,C10,C11 - 100nF;

C12 - 100 μ F/10V;

C13 - 47 μ F/10V.

Diody:

D1 (mostek prostowniczy) - 1PM1;

D2 - BYP401;

D3,D4,D5,D6,D7 - 1N4148;

D101...D109 - LED prostokątne;

D110,D111 - LED okrągłe.

Tranzystory:

T1,T2,T3,T4,T5 - BC557B;

T8,T10,T12 - BD135;

T6,T7,T9,T11 - BC148B.

Układy scalone:

U1-80C39 (lub 80C49);

U2-2732;

U3-74HC373;

U4-74LS273;

U5-74123;

U6-7805.

Inne elementy:

X1 (kwarc)-6MHz;

DIS101,DIS102-wskaźniki podwójne
wspólna anoda;

podstawka DIP24;

mgr inż. Jarosław Czula

Producentem opisanego urządzenia w wersji zestawu do samodzielnego montażu dla majsterkowiczów w cenie detalicznej 295 tys. zł jest firma:

TeleVox Sp.c.

os.J.Strusia 10/96

31-808 Kraków

tel.(0-12)48-22-21

Producent sprzedaje zestaw również wysyłkowo. Adres jak wyżej.

MIKROPROCESOROWY MODUŁ ZEGAROWY do samodzielnego montażu

Cechy użytkowe zegara:

- wskazywanie czasu, daty, dnia tygodnia;
- programowane sterowanie 2 urządzeniami;
- 2 timery (zakres max. 10 godzin);
- 10 alarmów (zakres tygodni);
- drzemka; - stoper; - 100-kalendarz;
- zasilanie 12V (AC);
- podtrzymanie baterijne;
- regulacja jasności świecenia wskaźników.

CENA ZESTAWU 295.000,-
płytki + części + instrukcja

Informacje, zamówienia hurtowe i
detaliczne oraz sprzedaż wysyłkowa:

TELEVOX os.Strusia 10/96
31-808 Kraków
tel.(0-12)48-31-06

blaBerk

05-131 Zegrze Ptn. osiedle 69/15
POLECA:

rezystory, kondensatory, diawiki
także SMD produkcji zachodniej.

Zapraszamy do sklepu:

ELEMENTY R.L.C

Werszewska - Bazar Wolumen, pawilon 34
czynny od wtorku do niedzieli.

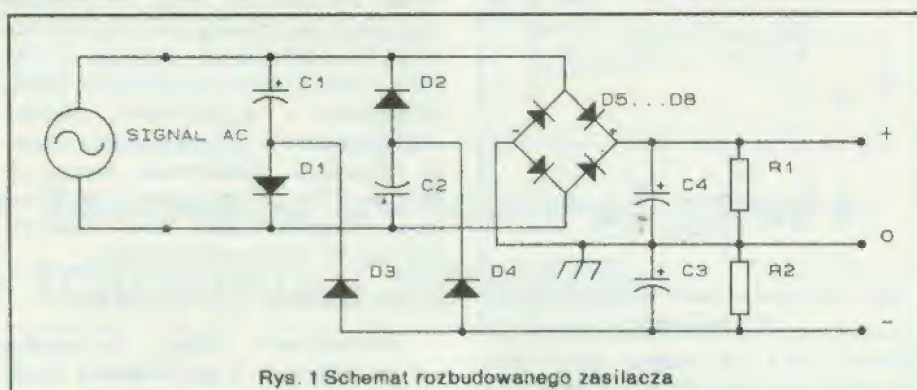
Sklep jest także lokalnym dystrybutorem
firmy TME z Łodzi.

25 tys. elementów elektronicznych układy
scalone, tranzystory, płytki, części video itp. to
oferta firmy TME i nasza.

Prowadzimy sprzedaż na cele inwestycyjne oraz
za zaliczeniem pocztowym.

Rozbudowa zasilacza

Często się zdarza, że układ zasilany przez pojedyncze napięcie jest przekonstruowywany i wówczas okazuje się, że potrzebne jest drugie i to w dodatku o polaryzacji przeciwnej niż dotychczas stosowane. Temu wymaganiu można łatwo sprostać stosując opisane poniżej ulepszenie zasilacza. Początkowo stabilizator składał się z następujących elementów: mostka prostowniczego (D5...D8), kondensatora wygładzającego (C4) i rezystora równoległego (R1). Układ ten zapewniał dostarczenie dodatniego względem masy napięcia. Właściwie w celu uzyskania napięcia ujemnego wystarczyłoby dołączenie prostownika jednopołówkowego składającego się z elementów: C1, C3, D1 i D3. Lepiej jest jednakże zastosować układ prostowania dwupołówkowego, który pozwala na czerpanie wyższego prądu i uzyskanie mniejszych tętnień. W tym celu należy zastosować także: D2, D4 oraz C2. W przedstawionym przykładzie mostek diodowy (D5...D8) i kondensator wygładzający (C4) zapewniały istnienie dodatniego napięcia zasilającego. Dodane elementy pozwalają na uzyskanie napięcia ujemnego (praktycznie na tym samym poziomie co na-



Rys. 1 Schemat rozbudowanego zasilacza

pięcie dodatnie), ale zależnego od wartości kondensatorów C1 i C2 oraz pobieranego prądu. Przy zastosowaniu elementów o zaproponowanych wartościach gałęzi "ujemna" może dostarczyć prądu o wartości do około 200mA. Należy zaznaczyć, że w tym typie układów prąd pobierany z części "dodatniej" zawsze musi być większy od prądu pobieranego z części "ujemnej". Jeśli zachodzi przypadek, że zacisk dodatni nie jest obciążony, to automatycznie zacisk ujemny nie będzie mógł dostarczyć prądu. Gdy chcemy, aby prąd ujemny jednak był większy niż dodatni układ należy odwrócić. Mostek prostowniczy powinien dawać napięcie

ujemne, a dodatkowy układ plusowe. Wszystkie diody i kondensatory także powinny mieć zamienioną polaryzację.

Spis elementów:

Półprzewodniki:

D1...D8 - 1N4001

Kondensatory:

C1...C4 - 1000µF.

mgr inż. Witold Wrotek

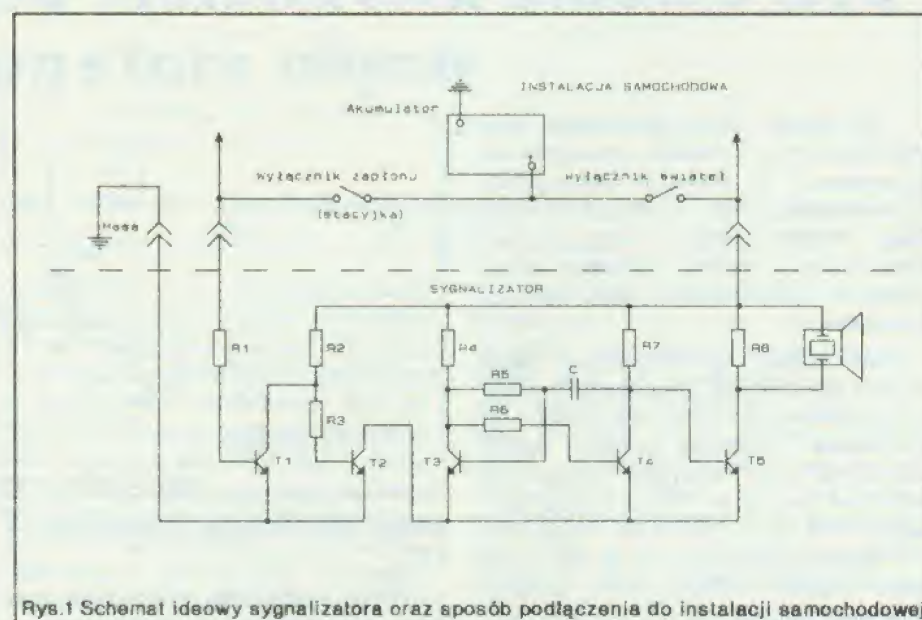
Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

Sygnalizator pozostawienia włączonych świateł w samochodzie

Od momentu wprowadzenia nowych przepisów o ruchu drogowym normalnym stał się widok zaparkowanych samochodów z włączonymi światłami, których właściciele zapomnieli o ich wyłączeniu. Przyczynami takiego stanu rzeczy są: - słaba widoczność optycznego wskaźnika włączenia świateł w dzień; - brak, w niektórych typach samochodów, możliwości wyłączenia świateł za pomocą stacyjki. Pozostawienie włączonych świateł prowadzi do szybkiego rozładowania akumulatora i w konsekwencji do utrudnienia, a nawet do uniemożliwienia rozruchu silnika, tym bardziej, że obowiązek zapalania świateł dotyczy okresu jesienno-zimowego, który sam w sobie jest ciężką próbą dla akumulatora. Sposobem na kłopoty tego typu może być prosty sygnalizator akustyczny, który w przypadku pozostawienia zapalonych świateł i wyłączeniu zapłonu (wyjęcie kluczyka ze stacyjki) przypomni kierowcy o konieczności ich zgaszenia.

Opis układu.

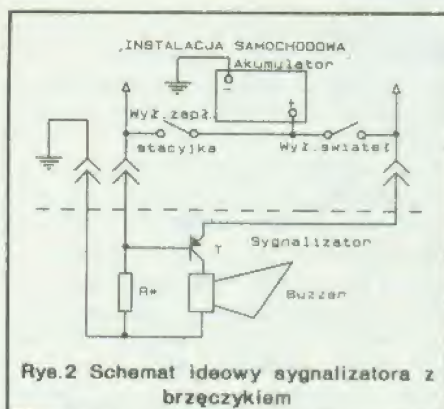
Sygnalizator zawiera blok rozpoznający czy światła są włączone, zbu-



Rys.1 Schemat ideowy sygnalizatora oraz sposób podłączenia do instalacji samochodowej

dowany na tranzystorach T1 i T2, oraz blok wskaźnika akustycznego (tranzystory T3-T5). Rys.1 przedstawia schemat ideowy urządzenia. Napięcie zasilające sygnalizator jest doprowadzone z samochodowego wyłącznika świateł. Gdy światła są włączone, a zapłon wyłączony (wyjęty kluczyk ze stacyjki),

baza tranzystora T1 nie jest spolaryzowana. Potencjał na kolektorze tego tranzystora jest wysoki. Poprzez rezystor R3 polaryzowana jest baza tranzystora T2, który pracuje jako wyłącznik generatora akustycznego (w stanie przewodzenia łączy emitory tranzystorów T3, T4 i T5 z masą). Tran-



zystory T3 i T4 tworzą przerzutnik (generator o częstotliwości akustycznej), a tranzystor T5 wzmacnia sygnał akustyczny do poziomu wystarczającego do wystawiania przetwornika elektroakustycznego. Jako przetwornik zastosowano element piezoceramiczny ze względu na jego niewielkie wymiary, mały pobór energii i przenikliwy ton, co w warunkach ruchu drogowego nie jest bez znaczenia.

Opis konstrukcji.

Sygnalizator zbudowany został w oparciu o krajowy układ scalony typu UL 1111 zawierający w swojej strukturze pięć tranzystorów. Takie rozwiązanie pozwala uzyskać bardziej zwartą konstrukcję, zmniejsza koszty i ułatwia montaż. Można, oczywiście, wykorzystać w tym układzie również elementy dyskretne (dobór tranzystorów nie jest

krytyczny). Sygnalizator można zamocować w dowolnym miejscu, np. pod deską rozdzielczą, gdyż nie posiada żadnych elementów wymagających obsługi. Instalacja polega na podłączeniu trzech przewodów: połączenie z masą, połączenie z wyłącznikiem świateł oraz połączenie z wyłącznikiem zapłonu (stacyjką). Znalazienie odpowiednich punktów połączeniowych w instalacji samochodowej nie powinno nastęrczać większych kłopotów.

Uruchomienie układu.

Uruchomienie układu sprowadza się do doboru częstotliwości akustycznej generatora tak, aby uzyskać maksymalną głośność sygnału (z uwagi na rezonansowy charakter przetwornika piezoceramicznego). Wartość częstotliwości generatora zależy od wartości rezystora R5 i kondensatora C.

Uwagi końcowe.

Jako przetwornik elektroakustyczny może być wykorzystany głośnik lub słuchawka. Sposób modyfikacji układu opisany był we wcześniejszych numerach "Nowego Elektronika" (np. w artykule "Sygnalizator konieczności zapięcia pasów bezpieczeństwa"). Na zakończenie przedstawiam bardzo prostą wersję sygnalizatora (rys.2). Składa się on z klucza wykonanego na tranzystorze typu p-n-p oraz z brzęczyka na prąd stały (buzzer'a). Tego typu brzęczyki stosowane są w zabaw-

kach elektronicznych. Rodzaj tranzystora zależy od mocy zastosowanego przetwornika. W skrajnym przypadku jako sygnalizator może być wykorzystany klaksonn motorowerowy (tylko dla kierowców o mocnych nerwach).

Osoby, które chciałyby podjąć seryjną produkcję opisanego sygnalizatora proszę o kontakt w sprawie szczegółów oraz ustalenia praw autorskich.

Wykaz elementów:

T1-T5 - układ scalony UL 1111

C - kondensator 68nF

Rezystory (wszystkie rezystory 0,125W):

R1-220k;

R2-1k;

R3-68k;

R4-1,3k;

R5-47k;

R6-18k;

R7-6,8k;

R8-3,9k;

Przetwornik piezoceramiczny 1 szt.

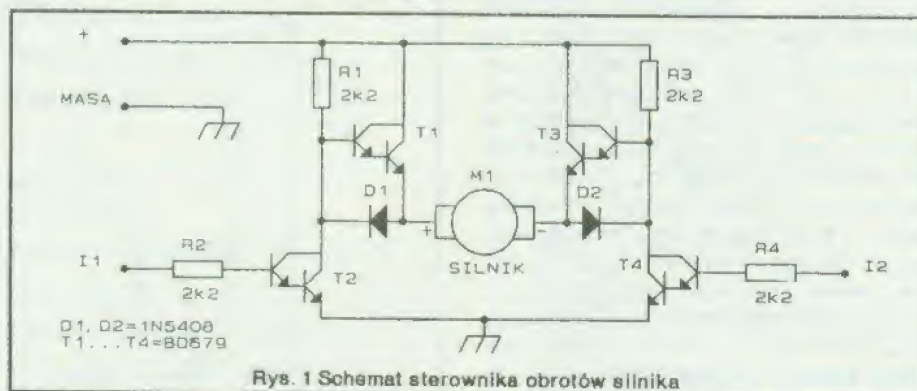
mgr inż. Marek Czeremski

Sterowanie kierunkiem obrotów silnika prądu stałego

Ten prosty układ zbudowany przy wykorzystaniu czterech tranzystorów pracujących w układzie Darlingtona, stwarza możliwość sterowania kierunkiem obrotów silnika prądu stałego przy pomocy dwóch sygnałów cyfrowych, których źródłem może być np. komputer.

Jak widać na schemacie, układ składa się z dwóch identycznych części. Zastanówmy się, co się stanie, gdy na wejście I1 podamy "jedenkę logiczną" (około +5V). Tranzystor T2 zostanie wówczas włączony i prąd będzie płynął do masy przez diodę D1. Tranzystor T1 będzie wyłączony, ponieważ jego baza będzie spolaryzowana ujemnie względem emitera przez napięcie odkładające się na diodzie D1 (około -0,6V).

Gdy na wejście I1 podamy "zero logiczne" (około 0V), tranzystor T2 zostanie wyłączony, a do bazy tranzystora T1 będzie płynął prąd przez rezystor R1. Silnik będzie pobierał prąd za pośrednictwem T1. Tranzystory T3 i T4



pracują na identycznej zasadzie jak T1 i T2.

Przez podawanie różnych poziomów logicznych na wejścia, tzn. "jedynki logicznej" na I1 i "zera logicznego" na I2 (lub vice versa), wirnik silnika może obracać się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (lub w kierunku przeciwnym). Gdy na oba wejścia podane zostaną identyczne stany silnik będzie stał.

Przy zastosowaniu elementów po-

danych na schemacie można sterować silnikiem pracującym pod napięciem do 45V i prądzie do 2A. Należy jednak pamiętać, że jeżeli wartość natężenia prądu przekroczy 0,5A tranzystory muszą być podłączone do radiatora.

Układ może być również zastosowany do sterowania prędkością obrotową wirnika za pomocą modulacji szerokości impulsów.

c.d. na następnej stronie

W tym przypadku wymagane jest utrzymanie stałego poziomu na jednym z wejść (w zależności od żądanego kierunku obrotów) i podawanie na drugie wejście impulsów o współczynniku wypełnienia proporcjonalnym do wymaga-

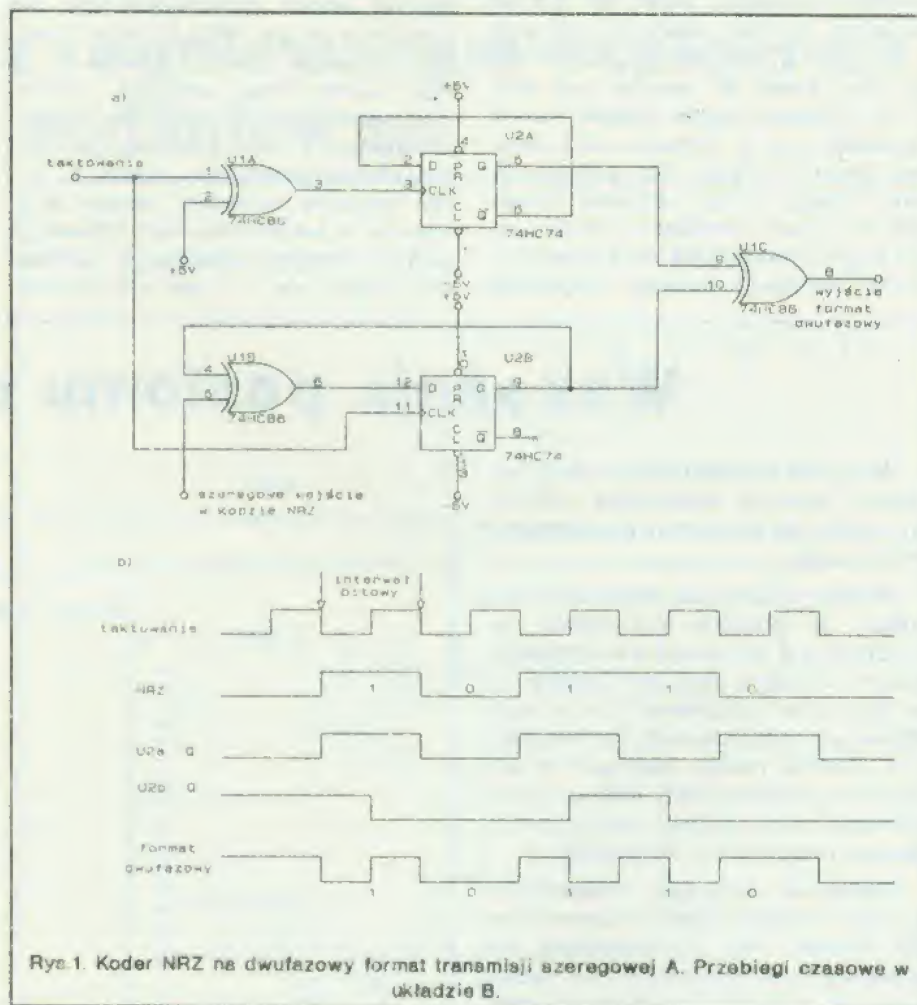
nej prędkości kątowej.

mgr inż. Witold Wrotek

Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

Prosty koder formatu cyfrowej szeregowo-transmisji danych

Cyfrowa szeregowo-transmisja danych jest bardzo popularna i stosowana wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z przesyłaniem danych na duże odległości. Równoległa transmisja danych jest o wiele szybsza, jednak na dużych odległościach jest nieekonomiczna ze względu na znacznie większy koszt sieci przesyłowej (w stosunku do sieci transmitującej w sposób szeregowy), która wymaga fizycznego przewodu dla każdego bitu, co w przypadku danych 8 bitowych daje 8 linii. Wliczając dodatkowe linie np. statusowe, synchronizujące i inne ilość linii transmisyjnych byłaby bardzo duża. Natomiast dla transmisji szeregowo-ilość linii transmisyjnych będzie o wiele mniejsza. Strumień danych przesyłany jest jedną linią, wraz z dodatkowymi liniami statusowymi ostateczna ilość linii jest o wiele mniejsza od przypadku transmisji równoległej. O ile jednak przy transmisji równoległej odczyt danych może wydawać się prosty i oczywisty, to przy transmisji szeregowo-stosowane są różne sposoby przesyłania. Dane przesyłane po jednej linii mają określony format i są odpowiednio zakodowane. Dane kodowane są po to, aby w potoku płynących danych - po jednej linii - strona odbiorcza mogła rozpoznać początek i koniec bajtu (umownie zakładamy transmisję danych w postaci słów 8 bitowych - bajtów). Oczywiście bardziej zaawansowane kody stosowane są w celu zapobiegania zakłóceń na liniach przesyłowych. Przy pomocy odpowiedniego kodowania można po stronie odbiorczej "odzyskiwać" poprawne dane nawet z bardzo zdeformowanych odczytów informacji, dzięki właściwościom kodów. Najprostszym przykładem - obrazującym problem - może być przesłanie 8 bitów danych w postaci ciągu 9 bitów, tzn. 8 bitów danych oraz dodatkowy bit 9 będący tzw. bitem kontroli parzystości danych. Bit parzystości po stronie nadawczej wysyłany jest (to sprawa umowna) jako stan logiczny "0" jeżeli w wysyłanej danej 8 bitowej jest parzysta liczba bitów o stanie logicznym równym "1", w przeciwnym wypadku wartość bitu parzystości będzie wynosić "1". W ten sposób po stronie odbiorczej można zliczyć



występujące "1" w odebranej 8 bitowej danej i porównać czy ilość, a dokładnie czy występuje parzysta czy nieparzysta liczba jedynek i czy jest ona zgodna ze wskazaniami odebranego bitu parzystości. W ten sposób można stwierdzić czy odebrana dana jest poprawna (tzn. ma taką samą wartość jak w momencie wysyłania po stronie nadawczej), czy też musimy "prosić" stronę nadawczą o powtórzenie transmisji. Oczywiście można zauważyć, że przekłamanie na dwóch bitach mających wartość "1" nic nie wykaże i bit parzystości nadal pozostanie bez zmian po stronie odbiorczej (gdyż parzystość nie ulegnie zmianie) pomimo błędnie odebranej danej. W tym momencie można by stwierdzić, że prawdopodobieństwo przekłamania na dwóch bitach jest o wiele mniejsze od

prawdopodobieństwa przypadku przekłamania na jednym bicie i utrzymać, że takie zabezpieczenie naszej transmisji jest na wystarczającym (dla nas) poziomie dokładności i błędy mogące wystąpić nie spowodują dużych szkód. Jednak nie zawsze tak można powiedzieć. Wraz ze wzrostem szybkości przesyłania i ze wzrostem odległości na które przesyłamy, zabezpieczenia przed przekłamaniami transmisji muszą być coraz większe i bardziej wyrafinowane. Oczywiście jest to osobny temat, który jest ciągle otwarty i ciągle są tworzone nowe sposoby kodowania dla specjalistycznych zastosowań.

Jednym z prostszych sposobów formatowania przesyłanych bitów jest stosowanie formatu dwufazowego do przesyłania szeregowo. Jest wiele

przyczyn, dla których format dwufazowego przesyłania jest popularny przy cyfrowej transmisji szeregowej. Można tu wymienić prostotę regeneracji impulsów taktujących (w rytm których wysyłane są kolejne bity danych) po stronie odbiorczej, możliwość łączenia przez sieci zmiennoprądowe oraz nieczułość na polaryzację sygnałów. W tym formacie dwufazowego przesyłania danych, na początku każdego interwału bitowego zmianie ulega stan linii na przeciwny oraz zmiana następuje w połowie interwału bitowego, jeżeli bit danych istniejący w tym interwale bitowym jest równy "1", nie ma natomiast zmiany stanu jeżeli bit danych jest równy "0". Bardzo często jednak format transmisji jest w formacie NRZ (ang. Non Return to Zero) - bez powrotu do zera. Dlatego chcąc zamienić format NRZ na format dwufazowy konieczny jest koder formatu NRZ na dwufazowy. Prosta realizacja takiego urządzenia

wymaga tylko dwóch układów scalonych - rys.1a. Zakładamy, że bitowy interwał danych formatu NRZ leży pomiędzy dwoma kolejnymi ujemnymi zboczami prostokątnych impulsów taktujących o współczynniku wypełnienia równym 50% - rys.1b.

Działanie układu.

Układ A - licznik, dzielnik modulo 2 (przerzutnik D pracujący jako dwójka licząca) - zlicza ujemne zbocza sygnału taktującego. Układ A wytwarza w ten sposób sygnał zmieniający stan na przeciwny na początku każdego interwału bitowego. Układ B - zmiana stanu tego układu może wystąpić jedynie zgodnie z dodatnim zboczem sygnału taktującego i tylko wówczas, gdy bit danych formatu NRZ jest równy "1". Takie działanie powoduje zmianę fazy wyjścia w środku interwału bitowego, jeśli bit danych wejściowych formatu NRZ równa się "1" oraz nie zmienia

stanu wyjścia w środku interwału bitowego, jeśli bit danych formatu NRZ równa się "0". Jak widać na wykresie przebiegów czasowych układu kodera - rys.1b odgrywają rolę tylko fakty zmian stanów układów A i B, a nie ma znaczenia kierunek zmian. Przy odczycie po stronie odbiorczej tylko istnienie bądź brak zmiany stanu jest brany pod uwagę - przy nieistotnej polaryzacji zmian (tzn. nie ma znaczenia czy wystąpiła zmiana "1" -> "0" czy "0" -> "1", ale sam fakt zmiany). W ten sposób nasz prosty układ zamienił format NRZ na format dwufazowy.

mgr inż. Aleksander Rode

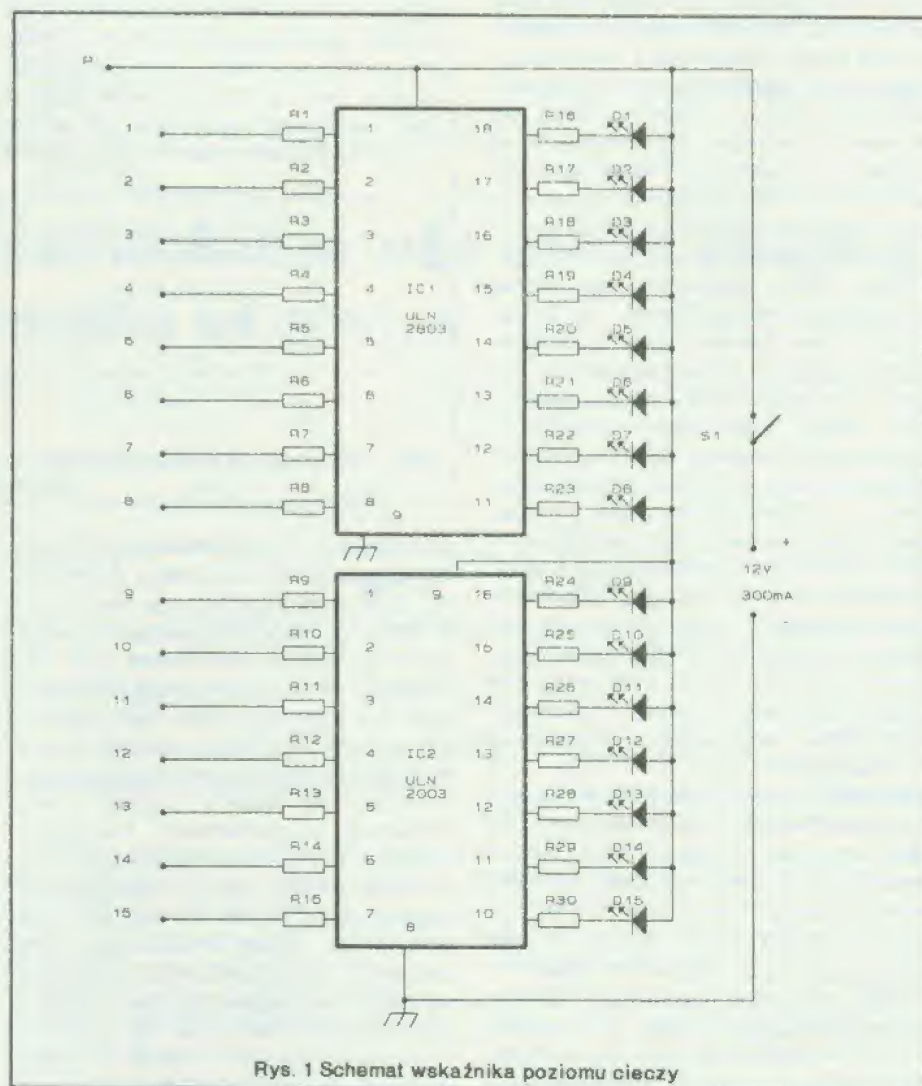
Wykorzystano Electronic Design 7/1990.

Wskaźnik poziomu cieczy

Wskaźnik poziomu cieczy może np. ułatwić operację napełniania zbiorników jachtu lub przyczepy campingowej świeżą wodą.

Drivery w IC1 i IC2 zawierają tranzystory w układzie Darlingtona (w ULN2803 jest ich osiem, a w ULN2003 siedem). Każdy z nich jest dołączony do "Sensorów" wykonanych ze ścieżek węglowych, aluminiowych lub miedzianych. Czujniki należy umocować w naczyniu na wysokościach, których przekroczenie przez poziom cieczy jest z naszego punktu widzenia istotne.

Piętnaście diod LED dołączonych do wyjść driverów należy rozmieścić w taki sposób, aby na podstawie ich świecenia ("linijka diodowa") po naciśnięciu S1, w łatwy sposób można było określić poziom płynu. Z uwagi na wysoką wartość prądu drenu (około 300mA) i ograniczoną pojemność akumulatora znajdującego się na pokładzie jachtu lub w pojeździe zalecane jest korzystanie ze wskaźnika nie w sposób ciągły (spowoduje to również przyspieszoną erozję sensorów, które będą pełniły rolę elektrod w procesie elektrolizy cieczy zawartej w kontrolowanym naczyniu). Ponieważ szczytowa wartość prądu wypływającego z drivera ULN może dochodzić do 500mA, zamiast diod LED można zastosować: przekaźniki (możliwość zautomatyzowanego sterowania napełnianiem), małe brzęczyki lub inne rozwiązania zwracające uwagę na zbyt niski lub zbyt wysoki poziom cieczy.



Rys. 1 Schemat wskaźnika poziomu cieczy

ULN2003 i ULN2803 mogą być zastąpione przez podobne układy z tej samej rodziny, np. ULN2005 i ULN2805, lub ULN2001 i ULN2801. UWAGA! W przypadku zastosowania 2001 i 2801 nie wolno dołączać ich wejść bezpośrednio do +12V, ponieważ spowoduje to nieodwracalne uszkodzenie.

Spis elementów:

Półprzewodniki:

D1...D15 diody LED

IC1 ULN2803

IC2 ULN2003

Rezystory:

R1...R15 10k Ω

R16...R30 560 Ω

Inne:

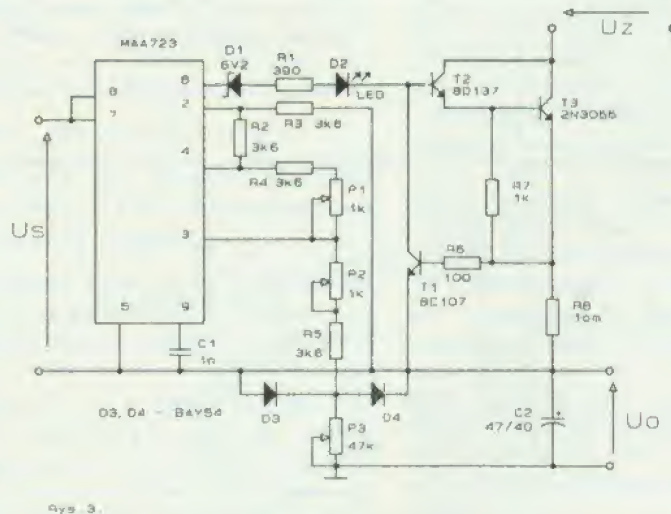
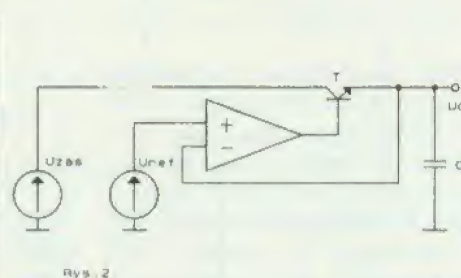
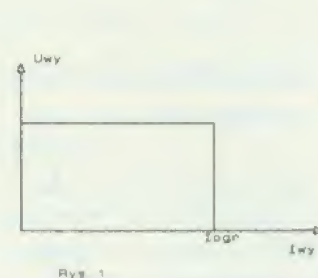
S1 Przetątnik monostabilny

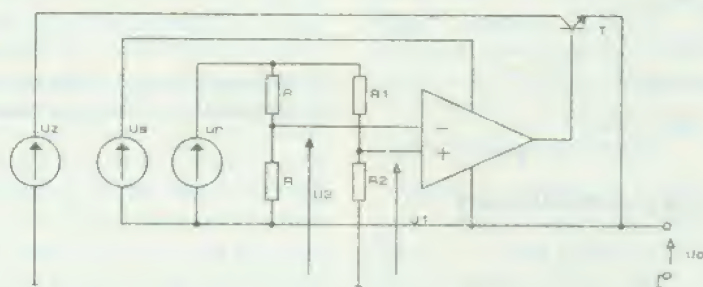
mgr inż. Witold Wrotek

Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

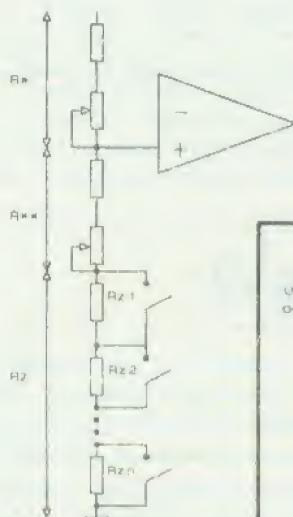
Stabilizator z regulowanym napięciem wyjściowym

Artykuł przedstawia sposób wykonania liniowego, szeregowego stabilizatora (schemat blokowy na rys.2) o napięciu regulowanym w zakresie od co najmniej kilku (najlepiej od zera) do dwudziestu kilku woltów i prądzie maksymalnym ok.1A. Kompletny zasilacz stabilizowany składa się z prostownika (transformator sieciowy, diody prostownicze i elektrolityczny kondensator filtrujący) oraz układu stabilizacji napięcia, czyli stabilizatora, którym bliżej zajmiemy się w dalszej części artykułu. Stabilizator szeregowy z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (rys.2) posiada trzy istotne elementy: szeregowy element regulacyjny - tranzystor T, różnicowy wzmacniacz błędów o bardzo dużym wzmocnieniu oraz źródło napięcia odniesienia (referencyjnego) U_{ref} . Jeżeli przyjmemy, że wzmocnienie wzmacniacza błędów jest nieskończenie duże, to analiza układu uprości się, gdyż wzmacniacz o takim wzmocnieniu zamknięty w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego będzie zachowywał się tak, aby utrzymać swoje wejściowe napięcie różnicowe (pomiędzy wejściami "+" i "-") równe zeru. Wówczas $U_{ref} = U_o$, czyli napięcie wyjściowe stabilizatora będzie utrzymywane na stałym poziomie niezależnie od zmian prądu obciążenia i wahań napięcia zasilającego U_{zss} . Jak widać o jakości stabilizatora decydować będą przede wszystkim dwa czynniki: wzmocnienie wzmacniacza błędów (im większe i bliższe "nieskończoności" tym lepiej) i stabilność (przede wszystkim temperaturowa) napięcia referencyjnego. W stabilizatorach klasy profesjonalnej jako źródeł referencyjnych używa się najczęściej skompensowanych temperaturowo diod Zenera o wartości ok. 6,2V. Uzyskuje się dryf temperaturowy napięcia (przy określonym optymalnym prądzie stabilizacji) rzędu $5_{ppm}/^{\circ}C$ ($5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$). Wpływ rezystancji dynamicznej diody na zmiany napięcia referencyjnego jest minimalizowa-

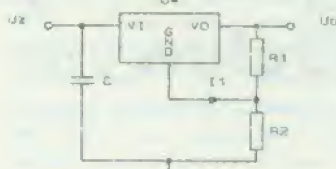




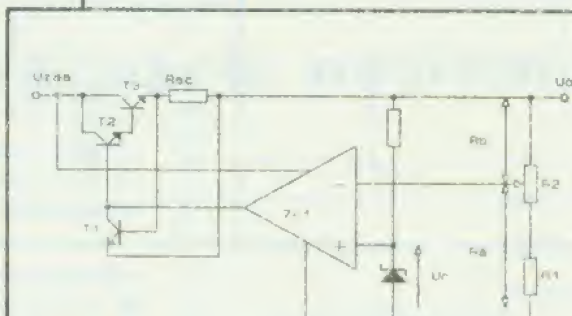
Rys. 5.



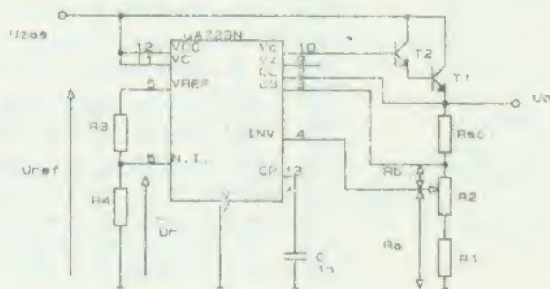
Rys. 6.



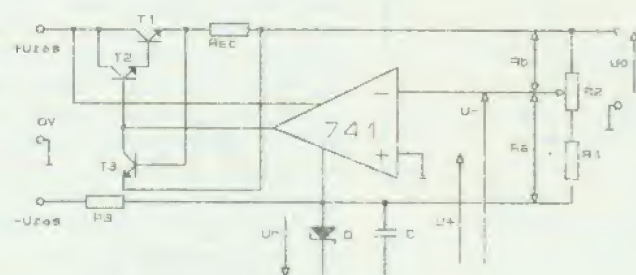
Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 11.

ny przez zasilanie diody ze stabilnego źródła prądowego oraz stosowanie wzmacniaczy błędów o dużej impedancji wejściowej. W układzie z rys.2 uzyskuje się napięcie wyjściowe dokładnie równe napięciu referencyjnemu. Jak uzyskać napięcia wyjściowe mniejsze i większe od referencyjnego zostanie pokazane dalej na konkretnych przykładach.

Podstawowe parametry zasilaczy

Podstawowe parametry zasilacza stabilizowanego to (oprócz zakresu napięć i prądów wyjściowych):

-współczynnik stabilizacji napięcia k definiowany jako:

$$k = \Delta U_i / \Delta U_o, \text{ przy } R_o = \text{const.}$$

gdzie: R_o - rezystancja obciążenia

ΔU_i - przyrost napięcia zasilającego stabilizator (pobieranego z wyjścia prostownika)

ΔU_o - przyrost napięcia wyjściowego wywołany przyrostem

ΔI_o - współczynnik stabilizacji od zmian obciążenia (rezystancja wyjściowa) r :

$$r = \Delta U_o / \Delta I_o, \text{ przy } U_i = \text{const.}$$

gdzie: ΔI_o - zmiana prądu wyjściowego wywołana zmianą obciążenia

ΔU_o - zmiana napięcia wyjściowego spowodowana zmianą ΔI_o

-temperaturowy współczynnik zmian napięcia wyjściowego:

$$\alpha = \Delta U_o / \Delta T, \text{ przy } R_o, U_i = \text{const.}$$

gdzie: ΔT - zmiana temperatury

ΔU_o - zmiana napięcia wyjściowego wywołana zmianą temperatury

-wartość międzyszczytowa napięcia tętnień na wyjściu:

$$U_T \text{ (w mV}_{p-p}\text{)}$$

Uwzględniając wszystkie wymienione wyżej parametry najlepsze rezultaty w konstruowaniu zasilacza uzyskać można stosując monolityczne stabilizatory napięcia. Posiadają one następujące zalety:

-dobrej jakości, stabilne źródła napięcia odniesienia o małym dryfie temperaturowym, co w efekcie daje mały dryf temperaturowy napięcia U_o .

-wzmacniacze błędów o dużym wzmacnieniu, co decyduje o dużym współczynniku stabilizacji napięcia (typowo $k=1000$), małej rezystancji wyjściowej (typowo kilkanaście m Ω) oraz małej zawartości tętnień (typowo $U_T=1\text{mV}_{p-p}$).

-wbudowane układy ograniczenia

prądu pobieranego z wyjścia, z reguły wg tzw. charakterystyki prostokątnej (rys.1).

Uzyskanie zbliżonych wartości α , k , r oraz U_i w zasilaczu zbudowanym z elementów dyskretnych jest trudne i praktycznie nieopłacalne, gdyż pociąga za sobą znaczną rozbudowę układu co powoduje wzrost kosztów i zmniejszenie niezawodności.

Parametry dynamiczne zasilacza zależą od pasma wzmacniacza błędu oraz częstotliwości granicznej tranzystora regulacyjnego T. Typowo pasmo wzmacniacza mieści się w zakresie częstotliwości akustycznych, a f_1 jest rzędu kilku MHz (w nowszych typach tranzystorów rzędu kilkunastu MHz). Często stosowany układ Darlingtona powoduje pogorszenie f_1 wypadkowego tranzystora. W praktyce szybkość odpowiedzi toru wzmacniacz błędów tranzystor T na zmiany obciążenia nie jest wystarczająca. Aby poprawić parametry dynamiczne zasilacza stosuje się kondensator C (rys.2) o odpowiednio dobranej pojemności.

Opis wybranego do wykonania układu stabilizatora

Przedstawiony na rys.3 schemat stabilizatora jest wariantem często spotykanej w literaturze [1,2] aplikacji monolitycznego stabilizatora $\mu A 723$, którego strukturę blokową przedstawiono na rys.4. W wykonanym modelu użyto stabilizator MAA723 (prod. Tesla) w obudowie TO-74.

Zasadę działania zasilacza przedstawimy w oparciu o uproszczony schemat (rys.5). Zgodnie z oznaczeniami na rys.5 mamy:

$$U_i = R_2 (U_0 + U_r) / (R_1 + R_2)$$

gdzie U_r - napięcie referencyjne (odniesienia)

$$U_r = U_0 + U_i / 2$$

Przyjmując, że wzmacniacz błędów ma nieskończone wzmocnienie w stanie równowagi mamy:

$$U_i = U_r, \text{ czyli}$$

$$R_2 (U_0 + U_i) / (R_1 + R_2) = U_0 + U_i / 2$$

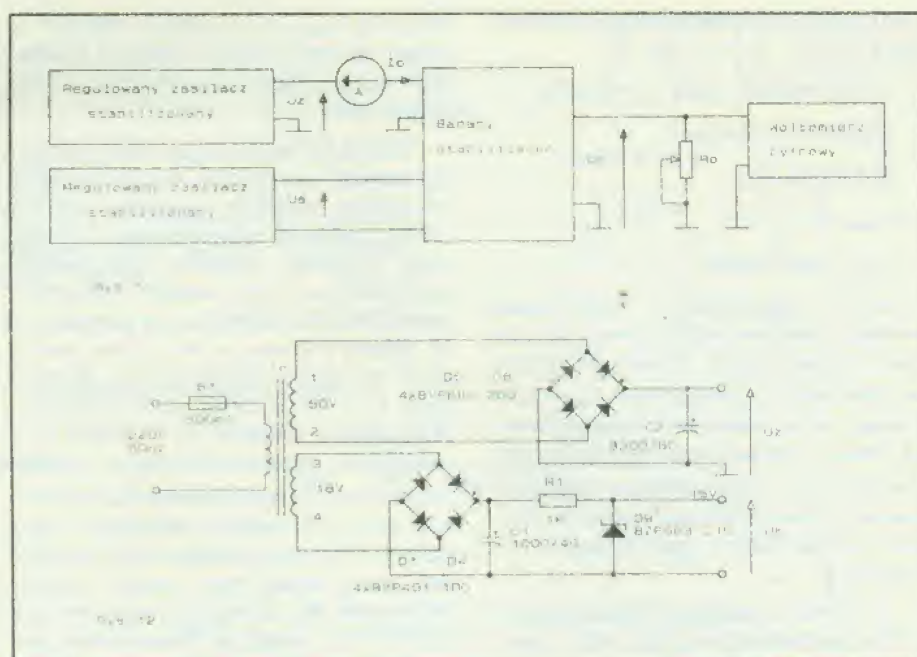
stąd

$$U_0 = U_i (R_2 - R_1) / 2R_1$$

Widać, że dla $R_2 - R_1 = 0$ mamy $U_0 = 0$, czyli że układ daje możliwość regulacji napięcia począwszy od zera woltów. Spełnijmy teraz postulat regulacji napięcia. Przyjmijmy, że:

$$R_2 = R_1 + R_x$$

gdzie R_x - pewien rezystor zmienny wtedy



$$U_0 = U_i (R_1 + R_x - R_1) / 2R_1 = U_i R_x / 2R_1$$

czyli napięcie wyjściowe jest liniową funkcją R_x .

Gdy chcemy regulować napięcie wyjściowe skokowo (rys.6) przez dołączanie kolejnych rezystorów R_x musimy ustalić pewien współczynnik "a" taki, że: $U_0 = a R_x$, typowo $a = 1V/k\Omega$ co jest spowodowane faktem, aby nie obciążać źródła referencyjnego prądem większym niż 1...2mA. Wówczas konieczne są do spełnienia dwa warunki:

$$R_x = R_1, \text{ aby uzyskać } U_0 = 0 \text{ przy } R_x = 0$$

$R_x = U_0 / 2a$ aby uzyskać określony współczynnik a i móc dobrać właściwe rezystory regulacyjne R_x .

By ustawić taki punkt pracy w konkretnym układzie konieczne są tu dwa potencjometry montażowe (rys.6). Możliwość zastosowania precyzyjnych rezystorów R_x , R_1 , o małej tolerancji jest raczej wykluczona z uwagi na rozrzut napięcia U_i (wg [4] od 6,95V do 7,35V) dla różnych egzemplarzy układów scalonych. Należałoby zatem dobierać parę rezystorów R_x , R_1 indywidualnie do konkretnego egzemplarza układu scalonego. Opiszemy teraz układ zabezpieczenia nadprądowego z prostokątną charakterystyką (rys.1) i sygnalizacją przeciążenia (rys.3). Zmniejszenie rezystancji obciążenia spowoduje wzrost prądu I_o co w efekcie da wzrost spadku napięcia na rezystorze R_5 i odetkanie tranzystora T1, który zbierając prąd z bazy T2 będzie przytykał tranzystory T2 i T3. Ustali się przy tym stan równowagi taki, że

$$I_o = I_{ogr} = 0,6V / R_5$$

Ponieważ objawi się to spadkiem napięcia U_0 , wzmacniacz błędów będzie dążył do przywrócenia początkowej

wartości U_0 zwiększając napięcie na swoim wyjściu, przez co prąd kolektora T1 zwiększy się, a napięcie U_{CE1} będzie bliskie napięciu nasycenia. Spowoduje to zaświecenie się diody LED D2. Rezystor R_1 ogranicza prąd diody D2, a rezystor R_6 prąd bazy T1. Rola pozostałych (nie wymienionych poprzednio) elementów jest następująca. Rezystor R_7 poprawia występowanie tranzystora T3 dla małych prądów wyjściowych. Kondensator C1 jest elementem kompensacji częstotliwościowej. Zabezpiecza on układ zasilacza przed wzbudzeniem. Diody D3 i D4 zabezpieczają wejście wzmacniacza błędów przed podaniem napięć różnicowych większych od $\pm 0,7V$. Dioda D1 umożliwia właściwe sterowanie tranzystorów T2 i T3. Wynika to z faktu, że na wyjściu wzmacniacza błędów nie można uzyskać napięcia niższego niż 2,5...3V (względem pinu 5) nie wprowadzając go w stan nasycenia, podczas gdy wymagane wartości napięć mieszczą się w granicach 1,4...2,1V. Dioda D1 umożliwia uzyskanie takich wartości napięć na bazie T2.

Teoretyczne parametry stabilizatora:

-współczynnik stabilizacji napięcia	1600
-rezystancja wyjściowa	15m Ω
-temperaturowy współczynnik napięcia referencyjnego	$\alpha = 0,015\%/^{\circ}C$
-tłumienie tętnień	74dB
-ograniczenie prądowe (dla wartości R_5 na schemacie)	0,6A
-zakres regulacji napięcia wyjściowego (przy napięciu zasilającym $U_z = 30V$)	0...25V

Rozwiązania alternatywne

a) układ z wzmacniaczem operacyjnym (rys.7)

- prąd ograniczenia $I_{ogr} = 0,8/R_{sc}$

napięcie wyjściowe:

$$U_o = U_r(1 + R_b/R_a)$$

$$U_{omin} = U_r$$

$$U_{omax} = U_r(1 + R_2/R_1)$$

wady: ograniczenie najmniejszej wartości napięcia wyjściowego do wartości napięcia diody Zenera. Praktycznie najniższe do osiągnięcia $U_{omin} = 3,3V$ z uwagi na konieczność spolaryzowania stopni wejściowych wzmacniacza operacyjnego. Ograniczenie $U_{omax} = 30V$ wynika z maksymalnego napięcia zasilania wzmacniacza operacyjnego równego 30 V.

b) układ z zastosowaniem monolitycznego stabilizatora na jedno określone napięcie U_r (rys.8)

napięcie wyjściowe:

$$U_o = U_r(1 + R_2/R_1) + I_1 \cdot R_1 \text{ dla } R_2 = 0$$

$$U_o = U_{omin} = U_r$$

prąd ograniczenia równy jest prądowi ograniczenia stabilizatora monolitycznego

wady: najmniejsza wartość napięcia wyjściowego ograniczona do wartości U_r . Poza tym, jeżeli stabilizator będzie pracował przy zmianach obciążenia w szerokim zakresie, wówczas zmianom będzie ulegać prąd zasilania I_1 stabilizatora monolitycznego co będzie miało wpływ na napięcie wyjściowe.

c) typowa aplikacja stabilizatora $\mu A723$ (rys.9). Zależności na I_{ogr} , U_o , U_{omax} takie same jak w p. a)

$$U_{omin} = U_r = U_{ref} R_4 / (R_3 + R_4) \text{ wg [4]}$$

$$U_{omin} \geq 2V$$

wady: takie same jak w p. a) z tym, że tutaj $U_{omax} \leq 37V$ [4]

d) układ z wzmacniaczem operacyjnym i dodatkowym ("ujemnym") źródłem zasilania (rys.10)

Przyjmując, że wzmacniacz operacyjny ma nieskończone wzmocnienie, w stanie równowagi mamy:

$$U_i = U_r$$

$$U_i = 0$$

$$U_i = (U_r + U_o)(R_b - U_r) / (R_b + R_a)$$

$$\text{stąd } U_o = U_r R_b / R_a$$

$$\text{dla } R_b = 0 \text{ } U_o = 0$$

Istnieje zatem możliwość regulacji napięcia począwszy od zera woltów.

wady: gorsza niż dla $\mu A723$ stabilność napięcia referencyjnego U_r , ogra-

niczenie U_{omax} do wartości $(30 - U_r)V$ z uwagi na maksymalne napięcie zasilające wzmacniacza operacyjnego wynoszące 30V.

Widać, że wybrany do realizacji układ (rys.3) prezentuje się najbardziej korzystnie. Posiada wysokiej jakości źródło napięcia referencyjnego, możliwość regulacji napięcia wyjściowego począwszy od zera woltów. Poza tym U_{omax} nie jest ograniczone parametrami układu scalonego, lecz tylko napięciem przebicia tranzystorów sterujących T2 i T3, a zatem może znacznie przekraczać wartość 37 V. Poza tym wymagana minimalna różnica napięć wejściowego i wyjściowego ($U_i - U_o$) zależy tylko od napięcia nasycenia tranzystora T3 i szacunkowo dla prawidłowej pracy stabilizatora wynosi ok.2V. Natomiast dla układu z rys.9 wynosi ona ok.4V z uwagi na zapewnienie poprawnej pracy układu scalonego (możliwościysterowania tranzystorów regulacyjnych przez wzmacniacz błęd), co powoduje wzrost mocy traconej w T1 (rys.9) i obniżenie sprawności stabilizatora.

Uwagi dotyczące uruchamiania

1) Nominalne napięcia zasilające:

stabilizatora $U_z = 30V$

układu scalonego $U_o = 12V$

2) Stwierdzono konieczność stosowania układu Darlingtona, nawet w przypadku niezbyt dużych prądów wyjściowych (rzędu 100 mA). Układ pracujący z samym tylko tranzystorem T3 (2N3055) miał gorsze ok.5 razy współczynniki k i r niż układ z tranzystorami T2 i T3. Należy sądzić, że decydująca jest tutaj odpowiednio duża wypadkowa wartość współczynnika wzmocnienia prądowego.

3) Konieczne jest stosowanie potencjometrów regulacyjnych wysokiej jakości, o dobrej stabilności mechanicznej i

temperaturowej. Układ wyposażony w pospolite potencjometry montażowe typu TVP cechowało "pływanie" napięcia wyjściowego U_o , przy czym "pływanie" to miało przez długie okresy czasu charakter jednokierunkowy (spadek bądź wzrost). W ciągu 0,5h maksymalna odchyłka od wartości początkowej sięgała 100mV (dla $U_o = 5V$). Szczególnie wysokie wymagania musi spełniać potencjometr P3. Z braku odpowiednich potencjometrów zdecydowano się wymienić wszystkie potencjometry na rezystory stałe. Pozbawiono się w ten sposób możliwości precyzyjnego ustalenia wartości $U_o = 0$ (przy zwartym R_a , którym zastąpiono potencjometr regulacji napięcia P3), a napięcie wyjściowe zmieniano przez wymianę rezystora R_a . Tak otrzymany układ służył jako model do przeprowadzenia pomiarów.

Pomiary

Z uwagi na przyrządy będące do dyspozycji możliwy był tylko pomiar parametrów statycznych. Układ pomiarowy przedstawiono na rys.11. Dla trzech różnych napięć wyjściowych:

$$U_o = 4,2V \text{ (} R_a = 6k8 \text{)}$$

$$8,2V \text{ (} R_a = 12k \text{)}$$

$$17,5V \text{ (} R_a = 24k \text{)}$$

pomierzono zależności:

$U_o = f(U_z)$ przy $R_o = \text{const.}$ ($I_o = 0,5A$) - wyznaczenie k

$U_o = f(I_o)$ przy $U_z = \text{const.} = 30V$ - wyznaczenie r

$U_o = f(U_r)$ przy $R_o = \text{const.}$ ($I_o = 0,5A$), $U_z = \text{const.} = 30V$

Uzyskane wartości parametrów k i r przedstawiono w tabeli.

Widoczny w tabeli silny spadek współczynnika stabilizacji napięcia ze wzrostem napięcia wyjściowego jest pozorny, gdyż wynika z warunków pomiaru. Ze wzrostem U_o maleją możliwe

parametr	warunki pomiaru		
	$U_o = 4,2V$ $R_o = 8,4\Omega$ $\Delta U_z = 30 - 6 = 24V$	$U_o = 8,2V$ $R_o = 16,9\Omega$ $\Delta U_z = 30 - 10 = 20V$	$U_o = 17,5V$ $R_o = 35\Omega$ $\Delta U_z = 30 - 19 = 11V$
k	≥ 24000	5000	1100
	$U_o = 4,2V$ $U_z = 30V$ $\Delta I_o = 0,5 - 0,04 = 0,46A$	$U_o = 8,2V$ $U_z = 30V$ $\Delta I_o = 0,46A$	$U_o = 17,5V$ $U_z = 30V$ $\Delta I_o = 0,46A$
r	50mΩ	65mΩ	48mΩ

4-krotna 2-wejściowa bramka NAND z OC

Spełnia funkcję (w algebrze Boolea)

$$Y = \overline{A \cdot B} \text{ lub } Y = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

74HC03

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC}-0.5 do 7V

Prąd wejściowy, $I_{ik}(V_i = 0 \text{ lub } V_i = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy, $I_{ok}(V_o = 0 \text{ lub } V_o = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, $I_o(V_o = 0 \text{ do } V_{CC})$ $\pm 25\text{mA}$

Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND..... $\pm 50\text{mA}$

Zakres temperatury pracy.....-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE		WEJŚCIE
A	B	Y
H	H	L
L	X	H
X	L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC03		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
I_{OH}	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $V_o = V_{CC}$	8V		0.01	0.5		5	μA
V_{OL}	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OL} = 20\mu\text{A}$	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OL} = 4\text{mA}$	4.5V		0.17	0.26		0.33	
	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OL} = 5.2\text{mA}$	6V		0.15	0.26		0.33	
I_i	$V_i = V_{CC}$ lub 0	8V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	$V_i = V_{CC}$ lub 0, $I_o = 0$	8V			2		20	μA
C_i		2 do 8V		3	10		10	pF

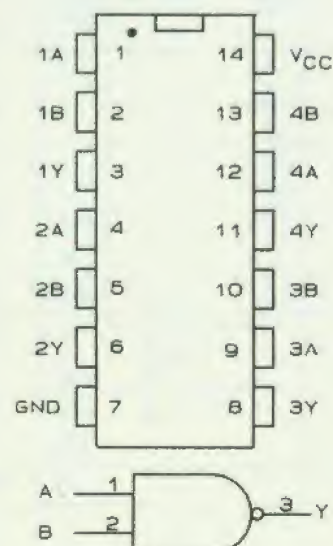
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC03		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{PLH}	A lub B	Y	2V		80	105		131	ns
			4.5V		13	25		31	
			6V		10	23		27	
t_{PHL}	A lub B	Y	2V		50	100		125	ns
			4.5V		10	20		25	
			6V		8	17		21	
t_i		Y	2V		38	76		95	ns
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		16	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC03			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		2	5	8	V
V_{IH}	$V_{CC} = 2\text{V}$	1.5			V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	3.15			
	$V_{CC} = 6\text{V}$	4.2			
V_{IL}	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		0.3	V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		0.9	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		1.2	
V_i		0		V_{CC}	V
V_o		0		V_{CC}	V
I_i	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		1000	ns
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		500	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



6-krotny inwerter

Spełnia funkcję (w algebrze Boole'a)

$$Y = \overline{A} \text{ (inwerter)}$$

74HC04

Bezwzględna max. wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC}-0.5 do 7V

Prąd wejściowy, $I_{IK}(V_i = 0 \text{ lub } V_i = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy, $I_{OK}(V_o = 0 \text{ lub } V_o = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, $I_o(V_o = 0 \text{ do } V_{CC})$ $\pm 25\text{mA}$

Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND..... $\pm 50\text{mA}$

Zakres temperatury pracy.....-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
V_{OH}	$V_i = V_{IH} \text{ lub } V_{iL}, I_{OH} = 20\mu\text{A}$	2V	1.9	1.998		1.9		V
		4.5V	4.4	4.499		4.4		
		6V	5.9	5.999		5.9		
	$V_i = V_{IH} \text{ lub } V_{iL}, I_{OH} = 4\text{mA}$	4.5V	3.98	4.30		3.84		
		6V	5.48	5.80		5.34		
V_{OL}	$V_i = V_{IH} \text{ lub } V_{iL}, I_{OL} = 20\mu\text{A}$	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	$V_i = V_{IH} \text{ lub } V_{iL}, I_{OL} = 4\text{mA}$	4.5V		0.17	0.28		0.33	
		6V		0.15	0.28		0.33	
I_i	$V_i = V_{CC} \text{ lub } 0$	6V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	$V_i = V_{CC} \text{ lub } 0, I_o = 0$	6V			2		20	μA
C_i		2 do 6V		3	10		10	pF

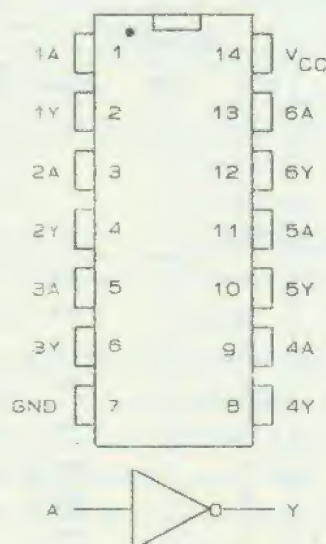
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{pd}	A	Y	2V		45	95		120	ns
			4.5V		9	18		24	
			6V		8	25		20	
t_i		Y	2V		38	75		95	ns
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		18	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC04			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		2	5	6	V
V_{IH}	$V_{CC} = 2\text{V}$	1.6			V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	3.15			
	$V_{CC} = 6\text{V}$	4.2			
V_{iL}	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		0.3	V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		0.9	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		1.2	
V_i		0		V_{CC}	V
V_o		0		V_{CC}	V
t_i	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		1000	ns
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		500	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



6-krotny inwerter

Spełnia funkcję (w algebrze Boolesa)

$Y = \bar{A}$ (inwerter)

74HCT04

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC}-0.5 do 7V

Prąd wejściowy, $I_{ik}(V_i = 0 \text{ lub } V_i = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy, $I_{ok}(V_o = 0 \text{ lub } V_o = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, $I_o(V_o = 0 \text{ do } V_{CC})$ $\pm 25\text{mA}$

Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND..... $\pm 50\text{mA}$

Zakres temperatury pracy.....-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
V_{OH}	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OH} = 20\mu\text{A}$	4.5V	4.4	4.499		4.4		V
	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OH} = 4\text{mA}$	4.5V	3.98	4.30		3.84		
V_{OL}	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OL} = 20\mu\text{A}$	4.5V		0.001	0.1		0.1	V
	$V_i = V_{IH}$ lub V_{IL} , $I_{OL} = 4\text{mA}$	4.5V		0.17	0.28		0.33	
I_i	$V_i = V_{CC}$ lub 0	5.5V			2		± 1000	nA
I_{CC}	$V_i = V_{CC}$ lub 0, $I_o = 0$	5.5V		± 0.1	± 100		20	μA
ΔI_{CC}	jedno wejście od 0.5 do 2.4V inne wejścia od 0 do V_{CC}	5.5V		14	2.4		2.9	mA
C_i		4.5V do 5.6V		3	10		10	pF

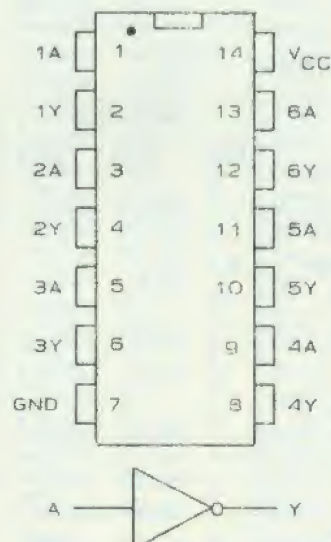
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{pd}	A	Y	4.5V		14	20		25	ns
			5.5V		13	18		23	
t_i		Y	4.5V		4	15		19	ns
			5.5V		8	14		17	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC05			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		4.5	5	5.5	V
V_{IH}	$V_{CC} = 4.5\text{V}$ do 5.5V	2			V
V_{IL}	$V_{CC} = 4.5\text{V}$ do 5.5V	0		0.8	V
V_i		0		V_{CC}	V
V_o		0		V_{CC}	V
t_i		0		500	ns
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



6-krotny inwerter z OC

Spełnia funkcję (w algebrze Boolesa)

$Y = \bar{A}$ (inwerter)

74HC05

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC}-0.5 do 7V

Prąd wejściowy, $I_{IK}(V_I = 0 \text{ lub } V_I = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy, $I_{OK}(V_O = 0 \text{ lub } V_O = V_{CC})$ $\pm 20\text{mA}$

Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, $I_O(V_O = 0 \text{ do } V_{CC})$ $\pm 25\text{mA}$

Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND..... $\pm 50\text{mA}$

Zakres temperatury pracy.....-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC05		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
I_{OH}	$V_I = V_{IH} \text{ lub } V_{IL}, V_O = V_{CC}$	6V		0.01	0.5		5	μA
V_{OL}	$V_I = V_{IH} \text{ lub } V_{IL}, I_{OL} = 20\mu\text{A}$	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	$V_I = V_{IH} \text{ lub } V_{IL}, I_{OL} = 4\text{mA}$	4.5V		0.17	0.26		0.33	
	$V_I = V_{IH} \text{ lub } V_{IL}, I_{OL} = 6.2\text{mA}$	6V		0.15	0.26		0.33	
I_I	$V_I = V_{CC} \text{ lub } 0$	6V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	$V_I = V_{CC} \text{ lub } 0, I_O = 0$	6V			2		20	μA
C_i		2 do 6V		3	10		10	pF

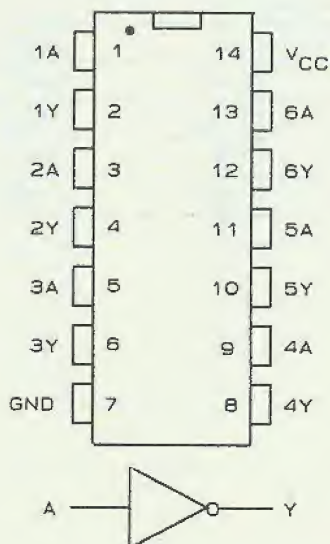
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC05		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{PLH}	A	Y	2V		80	115		131	ns
			4.5V		13	23		31	
			6V		10	20		27	
t_{PHL}	A	Y	2V		45	85		125	ns
			4.5V		9	17		25	
			6V		8	14		21	
t_t		Y	2V		38	75		95	ns
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		16	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC05			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		2	5	8	V
V_{IH}	$V_{CC} = 2\text{V}$	1.5			V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	3.15			
	$V_{CC} = 6\text{V}$	4.2			
V_{IL}	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		0.3	V
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		0.9	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		1.2	
V_I		0		V_{CC}	V
V_O		0		V_{CC}	V
t_i	$V_{CC} = 2\text{V}$	0		1000	ns
	$V_{CC} = 4.5\text{V}$	0		500	
	$V_{CC} = 6\text{V}$	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



do uzyskania przyrosty ΔU_o , a układ zachowuje się tak, że przy $U_o = 1,5U_o$ zmiany napięcia U_o wynikające ze wzrostu U_i są nie mierzalne za pomocą 4-ro cyfrowego woltomierza cyfrowego. Wnioski z pomiaru zależności $U_o=f(U_i)$ są następujące. Dla napięcia $U_o=12V$ stabilizator jest zbyt wrażliwy na zmiany (wahania) tego napięcia. Korzystniejsza jest praca dla $U_o=15V$. Zachowując $U_o=12V$ można uzyskać poprawę przez zamianę diody Zenera 6V2 na mniejszą: 4V3.

Jak łatwo zauważyć nie zmierzono poziomu tętnień, gdyż nie miało to sensu w sytuacji, gdy badany stabilizator zasilany był napięciem stabilizowanym z zewnętrznych zasilaczy. Poziom tętnień na wyjściu zasilacza stabilizowanego można łatwo oszacować korzystając z następujących reguł. Wartość międzyszczytowa napięcia zmierzona na kondensatorze filtrującym prostownika (dla wartości nominalnej prądu obciążenia) w zdecydowanej większości przypadków nie będzie większa niż 20% średniej wartości napięcia. Wartość międzyszczytowa napięcia tętnień na wyjściu stabilizatora będzie k-krotnie mniejsza. Np. niech napięcie na kondensatorze przy nominalnym prądzie obciążenia wynosi 20V. Wówczas poziom tętnień na wejściu stabilizatora: ok. 4 V_{p-p}. Jeżeli współczynnik stabilizacji napięcia wynosi $k=2000$ to poziom tętnień na wyjściu stabilizatora będzie nie większy niż $4/2000=2mV_{p-p}$.

Na rys.12 pokazano przykładowe rozwiązanie prostownika. Uzwojenie wtórne 1-2 transformatora musi dostarczyć napięcia ok.50V przy prądzie 1A. Prąd pobierany z uzwojenia 3-4 jest rzędu kilkunastu mA. Po dodaniu stabilizatora otrzymujemy zasilacz stabilizowany o zakresie regulacji napięcia 0...45V i prądzie maksymalnym 1A (dla $R_{sc}=0.5\Omega$). Transystor T3 (rys.3) należy wyposażyć w solidny radiator, gdyż w najbardziej niekorzystnej sytuacji (zwarcie na wyjściu) moc tracona w tym tranzystorze jest rzędu 50W!

Opis rysunków

Rys. 1 Charakterystyka zabezpieczenia nadprądowego

Rys. 2 Schemat blokowy prostego stabilizatora (U_{zas} - napięcie zasilające /z prostownika/ U_{ref} - napięcie referencyjne)

Rys. 3 Schemat ideowy stabilizatora

Rys. 4 Struktura wewnętrzna układu A 723 w obudowie TO-74 i DIL-14 w nawiasie numery wyprowadzeń dla obudowy DIL-14

Rys. 5 Schemat blokowy modelowego stabilizatora

Rys. 6 Regulacja napięcia

Rys. 7 Stabilizator ze wzmacniaczem operacyjnym

Rys. 8 Układ z jednonapięciowym stabilizatorem monolitycznym

Rys. 9 Typowa aplikacja układu A 723 (DIL-14)

Rys. 10 Układ z pomocniczym "ujemnym" zasilaniem

Rys. 11 Układ pomiarowy do badania stabilizatora

Rys. 12 Przykładowe rozwiązanie prostownika

Leszek Madeja

LITERATURA

[1] J. Justat, Z. Tkaczyk "Układy elektroniczne w praktycznych zastosowaniach" WKiŁ Warszawa 1983

[2] Amatorskie Radio pro Konstruktor nr5/82

[3] M. Nadachowski, Z. Kulka "Analogowe układy scalone" WKiŁ Warszawa 1983

[4] SGS-ATES "Professional Semiconductor Data Book- 3" 1974/75

[5] M. Korzeniowski, J. Paradowski "Diody referencyjne skompensowane temperaturowo" Radioelektronik 8/91

[6] "Integrated Circuits" Tesla 1984-85

Generator testowego obrazu TV - dokończenie

0000 75 81 20	0038 12 03 4A	006F 80 D4	00A2 12 00 DD	00D5 D8 FE	0101 D8 FE
0003 7A CF	003B 78 05	0071 12 00 DD	00A5 79 FF	00D7 E0	0103 00
0005 7B CE	003D D8 FE	0074 79 FF	00A7 78 0F	00D8 30 E2 94	0104 D9 F5
0007 75 30 CC	003F E0	0076 12 01 10	00A9 D8 FE	00DB 80 DC	0106 8A 90
000A 75 31 CA	0040 30 E3 2C	0079 78 18	00AB 00	00DD 79 05	0108 8B 90
000D 75 32 C8	0043 80 DA	007B D8 FE	00AC 12 01 97	00DF 00	010A 78 0A
0010 75 33 C6	0045 12 00 DD	007D 12 00 DD	00AF 78 05	00E0 00	010C D8 FE
0013 75 34 C4	0048 79 FF	0080 79 FF	00B1 D8 FE	00E1 8A 90	010E 00
0016 75 35 C2	004A 12 01 73	0082 78 0F	00B3 E0	00E3 8B 90	010F 22
0019 75 36 C0	004D 78 13	0084 D8 FE	00B4 30 E1 B8	00E5 78 0B	0110 7C 31
001C 02 00 45	004F D8 FE	0086 00	00B7 80 DB	00E7 D8 FE	0112 8A 90
001F 12 00 DD	0051 E0	0087 12 01 10	00B9 12 00 DD	00E9 00	0114 00
0022 79 FF	0052 20 E3 D6	008A 78 05	00BC 79 FF	00EA D9 F3	0115 78 03
0024 12 03 4A	0055 20 E2 6D	008C D8 FE	00BE 12 02 53	00EC 79 05	0117 8B 90
0027 78 15	0058 20 E1 45	008E E0	00C1 78 16	00EE 00	0119 D8 FE
0029 D8 FE	005B 20 E0 1F	008F 30 E0 DD	00C3 D8 FE	00EF 8A 90	011B 8B 90
002B A4	005E 12 00 DD	0092 80 DD	00C5 A4	00F1 78 0C	011D A4
002C 00	0061 79 FF	0094 12 00 DD	00C6 12 00 DD	00F3 D8 FE	011E 85 30 90
002D 00	0063 78 0F	0097 79 FF	00C9 79 FF	00F5 8B 90	0121 A4
002E 12 00 DD	0065 D8 FE	0099 12 01 97	00CB 78 0F	00F7 D9 F5	0122 85 31 90
0031 79 FF	0067 00	009C 78 17	00CD D8 FE	00F9 79 04	0125 A4
0033 78 0F	0068 12 01 73	009E D8 FE	00CF 00	00FB 8A 90	0126 85 32 90
0035 D8 FE	006B 78 07	00A0 00	00D0 12 02 53	00FD 8B 90	0129 A4
0037 00	006D D8 FE	00A1 00	00D3 78 05	00FF 78 0C	012A 85 33 90

012D A4	01A9 C2 94	0223 00	029E 00	0317 D2 94	0369 00
012E 85 34 90	01AB D9 EC	0224 78 03	029F C2 94	0319 00	036A D8 FE
0131 A4	01AD 8A 90	0226 8B 90	02A1 D2 94	031A C2 94	036C 85 36 90
0132 85 35 90	01AF 00	0228 D8 FE	02A3 00	031C D2 94	036F 78 16
0135 A4	01B0 78 03	022A 78 16	02A4 C2 94	031E 00	0371 D8 FE
0136 85 36 90	01B2 8B 90	022C D2 95	02A6 D2 94	031F C2 94	0373 00
0139 A4	01B4 D8 FE	022E D8 FE	02A8 00	0321 D2 94	0374 8B 90
013A 8B 90	01B6 78 17	0230 79 15	02A9 C2 94	0323 00	0376 00
013C D9 D4	01B8 D2 95	0232 00	02AB D2 94	0324 C2 94	0377 00
013E 8A 90	01BA D8 FE	0233 75 90 1E	02AD 00	0326 D2 94	0378 8A 90
0140 00	01BC 00	0236 DC 8B	02AE C2 94	0328 00	037A 00
0141 78 02	01BD C2 95	0238 8A 90	02B0 D2 94	0329 C2 94	037B 78 02
0143 8B 90	01BF 79 15	023A 00	02B2 00	032B D2 94	037D 8B 90
0145 00	01C1 7C 0C	023B 78 02	02B3 C2 94	032D DC 96	037F DC E9
0146 00	01C3 8A 90	023D 8B 90	02B5 D2 94	032F 8A 90	0381 22
0147 D8 FE	01C5 00	023F 00	02B7 00	0331 00	
0149 85 36 90	01C6 78 03	0240 79 0A	02B8 C2 94	0332 78 02	
014C A4	01C8 8B 90	0242 D8 FE	02BA D2 94	0334 8B 90	
014D 85 35 90	01CA D8 FE	0244 78 19	02BC 00	0336 00	
0150 A4	01CC 00	0246 D8 FE	02BD C2 94	0337 79 0A	
0151 85 34 90	01CD D2 94	0248 00	02BF D2 94	0339 D8 FE	
0154 A4	01CF 00	0249 8A 90	02C1 79 15	033B 78 19	
0155 85 33 90	01D0 C2 94	024B 00	02C3 7C 0C	033D D8 FE	
0158 A4	01D2 D2 94	024C 78 02	02C5 8A 90	033F 00	
0159 85 32 90	01D4 00	024E 8B 90	02C7 00	0340 8A 90	
015C A4	01D5 C2 94	0250 D9 F0	02C8 78 1C	0342 00	
015D 85 31 90	01D7 D2 94	0252 22	02CA 8B 90	0343 78 02	
0160 A4	01D9 00	0253 79 1D	02CC D8 FE	0345 8B 90	
0161 85 30 90	01DA C2 94	0255 8A 90	02CE D9 F5	0347 D9 F0	
0164 A4	01DC D2 94	0257 00	02D0 8A 90	0349 22	
0165 8B 90	01DE 00	0258 78 03	02D2 00	034A 7C 31	
0167 A4	01DF C2 94	025A 8B 90	02D3 78 03	034C 8A 90	
0168 A4	01E1 D2 94	025C D8 FE	02D5 8B 90	034E 00	
0169 8A 90	01E3 00	025E 78 18	02D7 D8 FE	034F 78 03	
016B 00	01E4 C2 94	0260 D8 FE	02D9 79 15	0351 8B 90	
016C 78 02	01E6 D2 94	0262 00	02DB D2 94	0353 D8 FE	
016E 8B 90	01E8 00	0263 D9 F0	02DD 00	0355 85 36 90	
0170 DC D5	01E9 C2 94	0265 8A 90	02DE C2 94	0358 78 16	
0172 22	01EB D2 94	0267 00	02E0 D2 94	035A 00	
0173 00	01ED 00	0268 78 03	02E2 00	035B D8 FE	
0174 8A 90	01EE C2 94	026A 8B 90	02E3 C2 94	035D 8B 90	
0176 00	01F0 D2 94	026C D8 FE	02E5 D2 94	035F D9 EB	
0177 78 1B	01F2 00	026E 00	02E7 00	0361 8A 90	
0179 8B 90	01F3 C2 94	026F D2 94	02E8 C2 94	0363 00	
017B 00	01F5 D2 94	0271 00	02EA D2 94	0364 78 02	
017C D8 FE	01F7 00	0272 C2 94	02EC 00	0366 8B 90	
017E D9 F3	01F8 C2 94	0274 D2 94	02ED C2 94	0368 00	
0180 79 31	01FA D2 94	0276 00	02EF D2 94		
0182 8A 90	01FC 00	0277 C2 94	02F1 00		
0184 00	01FD C2 94	0279 D2 94	02F2 C2 94		
0185 78 1C	01FF D2 94	027B 00	02F4 D2 94		
0187 8B 90	0201 00	027C C2 94	02F6 00		
0189 00	0202 C2 94	027E D2 94	02F7 C2 94		
018A 00	0204 D2 94	0280 00	02F9 D2 94		
018B D8 FE	0206 00	0281 C2 94	02FB 00		
018D 8A 90	0207 C2 94	0283 D2 94	02FC C2 94		
018F 00	0209 D2 94	0285 00	02FE D2 94		
0190 78 1C	020B 00	0286 C2 94	0300 00		
0192 8B 90	020C C2 94	0288 D2 94	0301 C2 94		
0194 D9 F5	020E D2 94	028A 00	0303 D2 94		
0196 22	0210 00	028B C2 94	0305 00		
0197 79 1D	0211 C2 94	028D D2 94	0306 C2 94		
0199 8A 90	0213 D2 94	028F 00	0308 D2 94		
019B 00	0215 00	0290 C2 94	030A 00		
019C 78 03	0216 C2 94	0292 D2 94	030B C2 94		
019E 8B 90	0218 D2 94	0294 00	030D D2 94		
01A0 D8 FE	021A 00	0295 C2 94	030F 00		
01A2 78 17	021B C2 94	0297 D2 94	0310 C2 94		
01A4 C2 94	021D D2 94	0299 00	0312 D2 94		
01A6 D8 FE	021F D9 A2	029A C2 94	0314 00		
01A8 00	0221 8A 90	029C D2 94	0315 C2 94		

Powyższy tekst jest programem do generatora testowego obrazu TV, którego opis i schemat zamieszczony był w numerze 3/92 "Nowego Elektronika"

Jarosław Choma

Programowalny sterownik świateł

Na Rys.1 przedstawiono układ programowalnego sterownika świateł (np. tzw. węża świetlnego) zbudowanego w oparciu o mikroprocesorowy system Z80.

Układ umożliwia programowanie przez użytkownika dowolnej kombinacji świetlnej 8 kanałów (np. 8 niezależnych żarówek, diod LED itd.). Ilość kombinacji ograniczona jest jedynie pojemnością pamięci RAM, w omawianym układzie ilość kombinacji jest równa 255, przy czym nie ma konieczności programowania 255 kroków. Układ sterownika świetlnego wyświetla cyklicznie co 1s kolejne kombinacje zapisane przez użytkownika w kolejnych komórkach pamięci, przy czym po wyświetleniu ostatniej zapisanej kombinacji przechodzi do wyświetlania pierwszej.

Układ mikroprocesorowy realizujący funkcję sterownika świetlnego jest typowy. W jego skład wchodzi:

- jednostka centralna CPU Z80
- generator kwarcowy 1MHz
- układ zerujący
- pamięć stała EPROM 2716
- statyczna pamięć RAM 6116
- interface równoległy 8255
- 8 kanałów wyjściowych dołączonych do 8 wyjść portu PA (przykładowo przedstawiono kanały z diodami LED, mogą to być układy z przełącznikami, żarówkami itp.)
- układ umożliwiający ustalenie żądanej kombinacji na przełączniku SW DIP-8

Po włączeniu napięcia zasilania (lub po wyzerowaniu) następuje inicjalizacja układu 8255. Port A pracuje jako wyjście, Port B i Port C jako wejścia. Do rejestru sterującego układem 8255 wpisywane jest słowo statusu. Następnie układ przechodzi do badania stanu przełącznika SW 4, czekając na jego wciśnięcie (aktywne zero). W tym czasie na przełączniku SW DIP-8 możemy ustalić żądaną kombinację (aktywne zero). Po pojawieniu się stanu niskiego na wejściu PC7 następuje odczytanie z wejściowych portów PB kombinacji świetlnej (1 bajtu) i wpisanie jej do pamięci. Pierwsza zapisana w pamięci kombinacja będzie pierwszą wyświetlaną podczas pracy sterownika. W kolejnych krokach zapisujemy do pamięci następne kombinacje.

Start wyświetlania zaprogramowanych kombinacji inicjowany jest przerwaniem niemaskowalnym NMI procesora. Z chwilą pojawienia się

opadającego zbocza na wejściu NMI procesora Z80 (przełącznik SW3) mikroprocesor przechodzi do realizowania programu obsługi przerwania od adresu 0066 Hex (etykieta NMI).

W programie tym następuje odczytywanie kolejnych komórek pamięci począwszy od adresu 1000 i wyświetlenia ich zawartości w 8 kanałach świetlnych w cyklu co 1s. Pętlę 1s uzyskano na skutek 20000 obrotów pętli, której okres jest równy:

$$T_p = 50 \text{ taktów} \cdot 1 / 1 \text{ MHz} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ sek.}$$

Liczbę obrotów zapisano w rejestrach BC.

Użytkownik w zależności od potrzeb może uzyskiwać inne cykle np. 0.5s, 2s itd. zapisując w rejestrach BC inną liczbę obrotów.

Mikroprocesor realizując program obsługi przerwania NMI w omawianym programie nigdy z niego nie wyjdzie. Przerwanie pracy mikroprocesora możliwe jest wyłącznie przez wyzerowanie procesora przełącznikiem SW1 RESET. Układ rozpocznie pracę od początku.

Dla przykładu stwórzmy kombinację świetlną tzw. "krążącą jedynkę". Patrz tabela 1.

Tabela 1

Do komórki pamięci																Wpisujemy							
A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

Programowa realizacja sterownika świateł.

Mapa pamięci

- 0000 - EPROM 2716
- 1000 - RAM 6116
- 2000 - port wyjściowy PA układu 8255
- 2001 - port wejściowy PB układu 8255
- 2002 - port wejściowy PC układu 8255
- 2003 - rejestr sterujący układem 8255

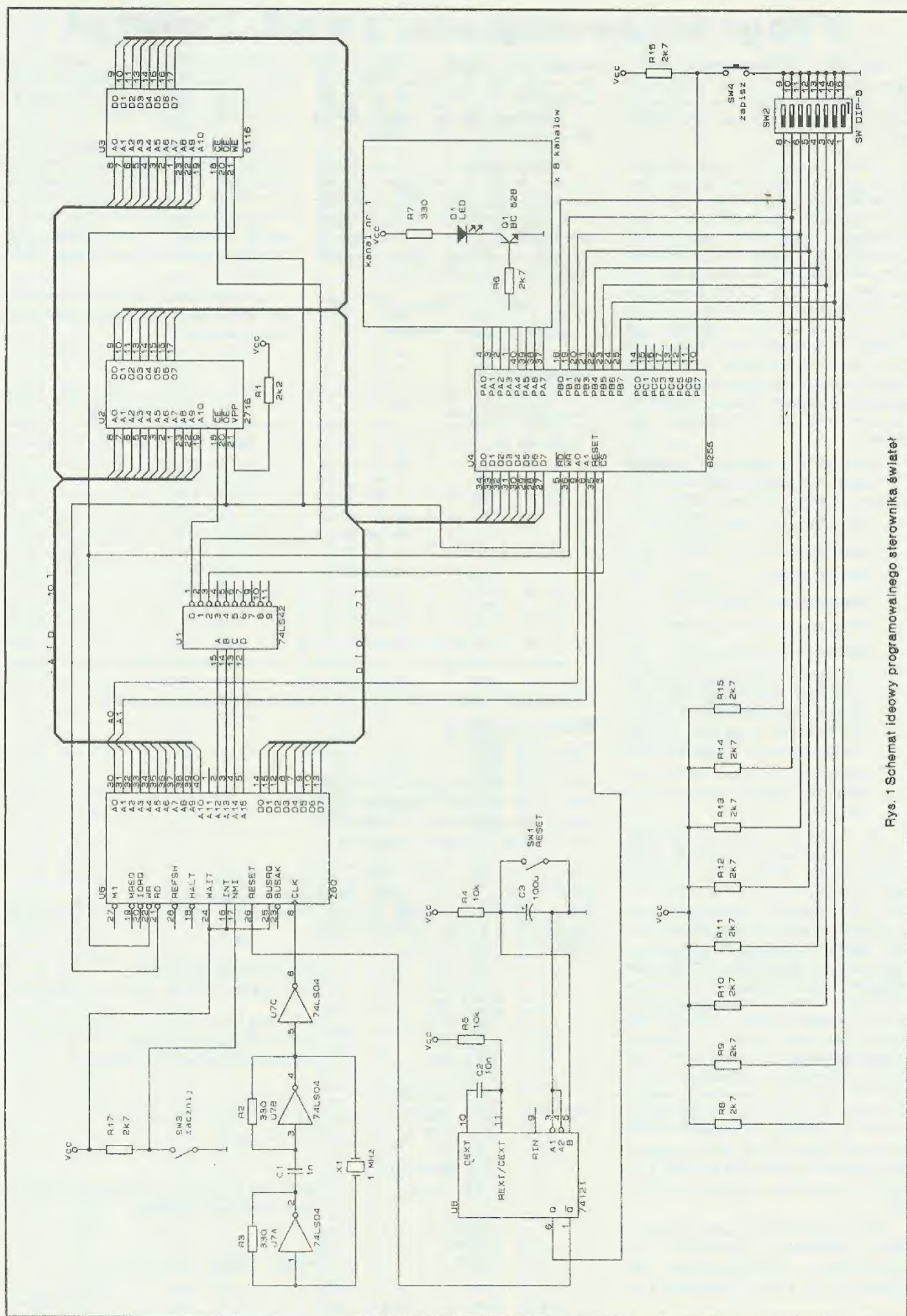
```

0000  START  EQU 0000 - początek programu
0066  NMI    EQU 0066 - obsługa przerwania NMI
Adresy pozostałych etykiet dowolne w zależności od potrzeb użytkownika (2k
pamięci EPROM 2716 - 0000H+07FFH)
START:  LD SP, 07FF
        LD A, 8B
        LD (2003), A
        LD A, 00
        LD (2000), A
        LD D, FF
        LD E, 00
        LD HL, 1000
        JP WCZYTUJ
WCZYTUJ: LD A, (2002)
        AND 80 H
        CP 80 H
        JP Z WCZYTUJ
        LD A, (2001)
        LD (HL), A
        INC HL
        INC E

```

- inicjalizacja układu 8255
- wyślij status 8255 do rejestru sterującego
- wszystkie kanały świetlne włączone
- licznik pętli antyodbićowej
- licznik wprowadzanych kombinacji
- czy został wciśnięty przycisk SW4 "zapisać" ?
- jeżeli tak to odczytaj ustawioną kombinację i zapisz ją do pamięci
- zwiększ licznik kombinacji o 1

c.d. na str. 21



Rys. 1 Schemat ideowy programowalnego sterownika świateł

Synteza dźwięków

Na Rys.1 przedstawiono układ syntezy dźwięków zbudowanego w oparciu o tradycyjny system mikroprocesorowy Z80 w skład którego wchodzi:

- jednostka centralna CPU Z80 H
- interface równoległy Z80 PIO B
- pamięć stała EPROM 2716
- przetwornik C/A DAC 0808
- układ zegara 8 MHz
- układ 8 przełączników monostabilnych

Synteza dźwięków umożliwia generację tonów akustycznych. Generuje on sygnały akustyczne odpowiadające naturalnym nutom C, D, E, F, G, A, H, C[~] w różnych oktawach. Może więc spełniać funkcję układu do strojenia instrumentów muzycznych lub traktować go można jako prosty instrument muzyczny (do wyjścia syntezy należy przyłączyć wzmacniacz akustyczny).

Amplitudę wyjściowego sygnału

można regulować rezystorem R9.

Obsługa syntezy polega na włączaniu przełączników monostabilnych, którym odpowiadają określone dźwięki. Uaktywnienie dowolnego przełącznika, spowoduje, że na wyjściu syntezy pojawi się fala analogowa o częstotliwości określonej nuty. Wybrany dźwięk będzie generowany tak długo, aż nie nastąpi uaktywnienie innego przełącznika. Dla prostoty przełączniki oznaczono kolejnymi nutami: C, D, E, F, G, A, H, C. Uniwersalność programu polega na tym, że użytkownik może wybrać różne tonacje i oktawy.

Zasada działania.

Synteza dźwięków polega na odczytywaniu z pamięci kolejnych bajtów skwantowanej sinusoidy z taką częstotliwością by na wyjściu przetwornika C/A DAC 0808 otrzymać dźwięki o częstotliwości odpowiadającej określonym dźwiękom.

Częstotliwości odpowiadające nutom w różnych oktawach przedstawiono w Tabeli 1.

Kolejno odczytywane bajty zostają przetworzone w przetworniku C/A na odpowiadające im wartości próbek napięciowych, które za filtrem dolnoprzepustowym (R10 i C5) staną się ciągłą falą analogową.

Przyjęto, że sinusoida zostanie przedstawiona w postaci 10 próbek (co 36°) i zapisana w pamięci począwszy od adresu 0200 w naturalnym kodzie dwójkowym (patrz tabela 3).

Wybór konkretnego przełącznika spowoduje, że z pamięci zostaną kolejno odczytywane bajty sinusoidy z częstotliwością $10 \times f$ dźwięku. Kolejno odczytywane bajty zostaną w przetworniku C/A przetworzone na sygnał analogowy o częstotliwości f dźwięku.

Aby uzyskać na wyjściu syntezy dźwięki o podanych w Tabeli nr. 1 częstotliwościach należy tak dobrać pętlę generacji tonów aby:

$$f_{kw}/k \times 10 = f_s$$

gdzie:

f_{kw} - częstotliwość generatora kwarcowego

f_s - częstotliwość odpowiedniej nuty

k - ilość taktów zegarowych w pętli generacji tonów.

Można więc dla kolejnych nut obliczyć k .

Dobierając liczbę taktów zegarowych podanych w Tabeli 2. i realizacją dowolnymi "pustymi" rozkazami w pierwszym członie programu generacji dźwięków umożliwia osiągnięcie zamierzonego dźwięku.

Interface równoległy Z80 PIO pełni rolę zbierania informacji o żądanym dźwięku oraz wysyłania kolejnych bajtów z pamięci 2716 na wejście przetwornika C/A. Z80 PIO został zaprogramowany tak by linie wejściowe PB, o stanie logicznym zero generowały przerwanie INT w trybie 2. W programie obsługi przerwania odczytuje się stan przełączników po czym następuje skok do programu generacji dźwięków. Dokładność generowania tonu jest wysoka $\pm 0,15\text{Hz}$.

mgr inż. Dariusz Bieńkowski

dokończenie w następnym numerze

Schemat ideowy oraz tabele na str. 22 i 23

mgr inż. Dariusz Bieńkowski

dokończenie ze str. 19

	LD A, E	- sprawdź, czy ilość kombinacji nie przekracza liczby 255
	JZ NMI	- jeżeli tak to skok do etykiety NMI
PĘTLA ANTY- ODBICIOWA:	DEC D	- pętla zabezpieczająca układ przed odbiciami styku podczas przełączania przycisku SW4 "zapisz"
	JP Z WCZYTUJ NOP JP PĘTLA ANTYODBICIOWA	
NMI:	LD D, E	
POCZ:	LD HL, 1000 LD E, D	- w rej. HL adres pamięci
DAL:	LD BC, 20000 D	- w rej. BC ilość pętli w celu osiągnięcia czasu 1s
TU:	LD A, 00 NOP NOP JP TAM	
TAM:	JP TAM1	
TAM1:	NOP NOP DEC C JP NZ TU CP B JP Z WYJDZ DEC B JP TAM 1	Pętla 1s; powtarzana dopóki rejestry B i C nie osiągną stanu 0000. Jeżeli rejestry B i C osiągną stan 0000 przejdź do etykiety WYJDZ
WYJDZ:	LD A, (HL) LD (2000), A JNC HL DEC E JP NZ TAX JP POCZ	- prześlij z pamięci bajt kombinacji - wyślij do portu PA układu 8255
TAX:	JP TAX1	
TAX1:	NOP JP DAL	

Tabela 2. Ilość taktów zegarowych k.

NUTA OKTAWA	C	D	E	F	G	A	H	C'
1	24189	21568	19459	18129	16274	14492	12850	12255
2	12255	10906	9703	9142	8110	7219	6451	6053
3	6053	5389	4795	4518	4028	3583	3185	3000
4	3000	2668	2371	2239	1987	1765	1566	1476
5	1476	1310	1161	1093	967	856	757	-

Tabela 3

	Kod dziesiętny	Kod dwójkowy	Kod HEX
sin 0°	0	10000000	80
sin 36°	75	11001011	CB
sin 72°	121	11111001	F9
sin 108°	121	11111001	F9
sin 144°	75	11001011	CB
sin 180°	0	10000000	80
sin 216°	53	00110101	35
sin 252°	7	00000111	07
sin 288°	7	00000111	07
sin 324°	53	00110101	35
sin 360°	0	10000000	80

Ogłoszenia drobne

Giga pozytywka posiada najwięcej melodii na świecie 256 melodii i inne zaskakujące możliwości. Dostępna w prostym zestawie do złożenia z opisami. Wysyłam po otrzymaniu zamówienia. Jerzy Andreasik, Polanica Zdr. 57-320, ul. Spółdzielców 10/3. Cena 160 tyś.

Hurtownia podzespołów elektronicznych producent konwerterów UKF. Sprzedaż wysyłkowa, katalog koperta zwrotna. "ETHICON", Dąbrowskiego 4, 12-100 Szczepno, tel. 32-81 wew. 156

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych około 1200 pozycji, w tym 400 układów AN, BA, TA, itp. Cennik - koperta zwrotna. "ETHICON", skr. 74, 12-100 Szczepno.

Sterowniki węży dyskotekowych, 200 kombinacji. Informacje, koperta zwrotna + znaczek. VOLT-S, ul. Malborska 88/24, 82-300 Elbląg.

Uniwersalne końcowe stopnie mocy od 40 do 300W (uruchomione płytki) wysyłam pocztą. Informacje koperta + znaczek. Bogdan Bursztyka, 82-300 Elbląg, skr.poczt.22.

Pozytywka 78 melodii - do samodzielnego montażu (układ scalony + opis). Cena 42 tys. Wysyłam za zaliczeniem pocztowym. 31-800 Kraków 71, skr.poczt.6.

Obwody drukowane wysyła "Pozyton". 10-437 Olsztyn, ul. Dworcowa 75/25, skr.539. Katalog otrzymasz przesyłając zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem. ZAWSZE AKTUALNE!

Organowo-gitarowy efekt Chorus - 145.000,-. Naprawa głośników każdej firmy. 05-230 Kobylka, ul. Królewska 20.

Sprzedam tanio dużo różnej aparatury pomiarowej (oscylloskopy, generatory, zasilacze itp.). Wykaz: koperta, znaczek. 60-580 Poznań 37, skr.poczt.21.

Sprzedam dokumentację + płytki anteny satelitarnej. Odbiór ponad 100 programów TV (prosty montaż) i inne. Informacje: koperta zwrotna + znaczek. "SAT", 16-402 Suwałki 4, skr.poczt.42.

Przyjmę do montażu obwody drukowane lub kompletne urządzenia elektroniczne. Bolesław Wojtków 05-800 Pruszków ul. Jasna 15/39

Posiadam dokumentację 120 urządzeń elektronicznych do samodzielnego montażu między innymi: oscylloskopy, wykrywacze metali oraz zestaw TV-SAT. Informacje otrzymasz gratis po przesłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Gdańsk 50 skrytka 606/46/91.

Nowy katalog rosyjskich tranzystorów mocy w.cz., zwykłych diod, ponad 550 propozycji 60.000zł. 37-760 Dynów skr.32.

Wykonuję obwody drukowane, cynowanie, wiercenie, opis, maska. Krótkie terminy. Serie powyżej 100 szt. Wiesław Tomczak 63-462 Czekanów 73.

Elektroniczne składaki do samodzielnego montażu, czasopisma, książki, urządzenia, itp. sprzedam. Informator-koperta zwrotna + znaczek. Kazimierz Kasza ul. M Maliny 12/1, 41-200 Sosnowiec.

Benzynoozczędne zapłony elektroniczne. Wysyłka, informacja. "M 11", 63-460 Nowe Skalmierzyce, ul. Kościuszki 1.

Podjęmę się montażu urządzeń elektronicznych, posiadam samochód. Adam Głowacki 27-200 Starachowice ul. Tulipanowa 20.

Przyjmę do montażu obwody drukowane lub uruchamianie kompletnych urządzeń elektronicznych. Wł. Korne-
luk 21-040 Świdnik ul. Wiśniowa 3/20.

50 urządzeń dla domu i do zabawy. Uruchomione lub do samodzielnego montażu. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. "DWS" 39-300 Mielec 1 skr. poczt. 93.

Sprzedam dokumentację karty przyspieszającej do Amigi 500 - 14MHz 7000zł - przekazem. R. Sapieja ul. Gli-
niana 77/1, 50-526 Wrocław.

Naprawa głośników. Średni koszt na-
prawy 80.000zł. Koszt przesyłki bez-
płatnie. 05-230 Kobytka ul. Królew-
ska 20.

Zrób sam korektor FS 042 płytka + ele-
menty 150.000, sama płytka 25.000,
zegar cyfrowy LM 8560 płytka + ele-
menty 75.000, płytka 10.000, miernik
cyfrowy RCF płytka + elemen-
ty 190.000, płytka 65.000, mieszanka
elementów różnych 50.000 +
porto. "RABTRONIC" 63-600 Kępno -
Hanulin Kwiatowa 15.

Części i podzespoły do urządzeń elek-
tronicznych sprzętu TV, Video, Hi-Fi.
instrukcje serwisowe do w/w sprzętu w
dużym wyborze oferuje Firma "KLAR
PSP", ul. Chopina, 74-320 Barlinek.

Trafo-testery niezbędne w serwisach
RTV. Wykrywają uszkodzenia transfor-
matorów W.N. telewizyjnych, cewek,
głowic, itp. Sygnalizują zwarte zwoje!
Producent "JAWO ELECTRONICS" ul.
Floriańska 8, 31-021 Kraków, tel.
(0-12)22-01-26.

Sprzedam pamięci RAM 41256-80ns
(tanie!) "BAJT" 51-602 Wrocław, Ko-
chanowskiego 39/3

Sprzedam schematy sprzętu RTV i in-
nych urządzeń elektronicznych. Ed-
ward Muszyński Płonina 15, 58-578
Kaczorów.

Montaż wszelkich urządzeń elektro-
nicznych - przyjmę. Długoletnie doś-
wiadczenie, własne oprzyrządowanie.
Oferty: Krzysztof Klonowski, Wago-
wa 102/24, 42-540 Sosnowiec.

Zakład elektroniki profesjonalnej na-
prawy i konserwacja urządzeń kompu-
terowych, próżniowych i aparatury
kontrolno - pomiarowej. Na zamówienie
sprowadzimy z USA podzespoły tj. kar-
ty, HD, FDD, płyty 386, 486, skomple-
tujemy według potrzeb systemu PC,
AT. Na zlecenia wykonujemy montaż
podzespołów i urządzeń specjalistycz-
nych. 01-323 Warszawa 83, skr. poczt.
17, tel. 658-36-55.

Sprzedam wobuloskop X1-50 do 1GHz.
Wrocław tel. 57-16-20 po 18.

Radioelektronicy. Sprzedam nowe ka-
talogi elementów półprzewodnikowych
i układów scalonych oraz katalog tran-
sformatorów sieciowych. Posiadam
schematy OTV, OR, radiomagnetofon-
ów, gramofonów, stare i nowe. Infor-
macja gratis. Koperta + znaczek. Dopi-
sek - "K". Stanisław Mastalerz. Urbano-
wice, ul. Kozielska 51/4, 47-270 Goś-
ciecin.

"HIPER-POZYTYWKA" 512 melodii!
Programowalny wybór melodii, prosty
montaż. Wysyłam układ scalony + opis.
Cena 180.000zł. "Digi" ul. Spółdziel-
ców 10/3, 57-320 Polanica.

UŻYTKOWNICY CA80 ! Przystawka +
program pozwalające odgrywać mu-
zyckie z Amigi ! Emulator magnetofonu
ZX Spectrum. Koperta zwrotna + zna-
czek. Piotr Leśniak oś. 1000-le-
cia 25/38 32-400 MYŚLENICE.

Sprzedam wobuloskop "TESTER" do
435MHz. Wrocław tel. 57-16-20 po 18.

Moduły RTV, zdalne sterowania, głowi-
ce, dekodery, transkodery, konwertery,
zestawy montażowe, narzędzia, mierni-
ki, laminaty, cyna, chlorek, kable, modu-
ły zapiętkowe z antykradem, impulsowe
włączniki świateł mijania. Sklep "HOB-
BY ELEKTRONIK" ul. Siemiradzkie-
go 11, 60-673 Poznań, tel. 659-763

TRANSET

ZMONTOWANE PŁYTKI REWELA-
CYJNYCH WYKRYWACZY METALI
Z DYSKRYMINACJĄ,
PRZYSTAWKI ZMIENIAJĄCEJ DO-
WOLNY OTV W WIELOKANALOWY
OSCYLOSKOP
ITP.

UL. SZKOLNA 2,
58-550 KARPACZ.

SAM WYKONASZ TANIO KAŻDY OBWÓD DUKOWANY

metodą fotochemiczną zamawiając
zestaw:

ZW 1 - zawiera ok. 12 dcm2 laminatu z
naniesioną pozytywową folią światłoczułą
zabezpieczoną przed naświetleniem,
wywoływacz, środek trawiący, oczka, ściężki,
folię montażową i instrukcję - cena ok. 190 tys.zł

ZW 2 - to ZW 1 + biała fotograficzna z
odczynnikami do wykonywania diapozytywów z
projektów obw. druk. z czasopism.

Sprzedaż hurtową, detaliczną i WYSYŁKOWĄ
zestawów oraz ich składników prowadzi:
"PROVEX" ul. PPR 3/1 63-31 Pleszew
tel/fax 422445 tlix 468238.

UWAGA! NAPISZ

W ZESTAWIE DO ZŁOŻENIA SYNTE-
ZATOR MOWY DO CA80 + PRO-
GRAM DO TWORZENIA MUZYKI
STEREO!

CENA 350 tys.zł.

"SUPERBIT"

POLANICA 57-320

ul. ZDROJOWA 43/1

POZYTYWKI

1. SUPER-POZYTYWKA 16 MELODII.
2. POZYTYWKA 12 MELODII Z
AKOMPANIAMENTEM.

Zestawy do samodzielnego montażu zawierają opis, kom-
plet elementów zachodnich, profesjonalną z powierconymi
otworami płytkę drukowaną o wym. 3cm x 3cm

Ceny zestawów:

130.000,-;

235.000,-.

Informacje, zamówienia

AMPER Electronics

ul. Białocharska 1/608 02-660 Warszawa.

PRZYZRĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW

wykonuje

REWO-ELEKTRONIKA

00-950 Warszawa, skr. poczt. 449

Szczegółowe informacje po
nadesłaniu koperty zwrotnej.

Części elektroniczne

zestawy do samodzielnego montażu,

Kable audio-video,

Sygnalizatory włączonych świateł i inne.

Wysyłkowo poleca:

Nord Elektronik

76-270 Ustka, ul. Słoneczna 4,
tel. 146-616. Katalog, koperta + znaczek.
Przy zakupach powyżej 200 tys.

NIESPODZIANKA!!!

Sprzęt nagłaśniający i oświetleniowy

dla muzyków i dyskotek, głośniki BEYMA, wzmacniacze profesjonalne MASTER,
oświetlenie STRONG, miksery, wzmacniacze mocy, kolumny estradowe
80-800W, oferuje

ELEKTRONIKA MUZYCZNA,

tel. 6139

26-200 Końskie, ul. Wojska Polskiego 3,

tlix. 612444 elmuz.

SOAR ELECTRONICS

76-200 Słupsk,
ul. Przemysłowa 100

tel. 287-79, tlix. 585013soar

Polecamy szeroki asortyment części elektronicznych, w tym układy scalone do serwisu serii

AN, BA, HA, KA, KIA, LA, STK, STR, TA, TDA, UPC.

Prowadzimy sprzedaż hurtową oraz wysyłkową.

Wysyłamy ofertę.

Nawiążemy współpracę z producentami sprzętu elektronicznego.

ZESTAWY ZDALNEGO STEROWANIA

DO TELEWIZORÓW

HELIOS TC 500, TC 503, TC 506, TC 700

NEPTUN 505, 515, 557

ORAZ ELEKTRON 380/280, 382/282

OFERUJE

ALROX

71-246 SZCZECIN,

ul. ZAWADZKIEGO 134/2, tel. 776-84

WALORY ZESTAWÓW:

- 55 KANAŁÓW TELEWIZYJNYCH
- ZDALNA REGULACJA WSZYSTKICH FUNKCJI
- WYŚWIETLANIE NUMERU KANAŁU
- WSPÓŁPRACA Z TELETEXTEM
- ESTETYCZNY NADAJNIK
- PROSTY MONTAŻ

- NISKA CENA ORAZ GWARANCJA
DO ZESTAWU JEST DOŁĄCZONA
KOMPLETNA INSTRUKCJA MONTAŻU

OFERUJEMY RÓWNIEŻ TANIE

DEKODERY

TELETEXTU

DO W/W TELEWIZORÓW.

TELETEXT JEST OPARTY NA

UKŁADACH II GENERACJI I POSIADA

ALFABETY POLSKI, ANGIELSKI,

NIEMIECKI I INNE.

NOWOŚĆ

CA 80 JAK ZX SPECTRUM!

DOSTĘPNY W POSTACI NOWEGO

UKŁADU + CIEKAWY OPISY,

WSKAZÓWKI, ZGODNOŚĆ

PROGRAMOWA!

Cena już tylko 150.000zł.

"DIGI" 57-320 Polanica Zdrój, ul.

Spółdzielców 10/3.

USŁUGI W ZAKRESIE

MONTAŻ OBWODÓW DRUKOWANYCH

Oferuje:

Zakład Produkcyjno - Usługowy
Elektronika Użytkowa

P. Wiśniewski.

80-868 Gdańsk

ul. Marynarki Polskiej 140/22

tel. 39-05-68 po godz. 16.

W SKLEPIE CZĘŚCI RTV

A, AD, AN, AY, AP, APU, BA, BAL, BU, C, CA, CD, CX, CXA, CXP, DTA, ET, GL, HA, HC, HCF, HD, HEF, HM, HT, ICL, ICM, IX, KA, KIA, KM, L, LA, LB, LC, LF, LM, M, MC, MCY, MAA, MA, MDA, MAF, MAB, MB, MBA, MN, MM, MPS, MCU, N, NE, NSM, OEC, OP, OM, PCF, PCA, PH, RC, RCA, S, SN, SAD, SAA, SAS, SAB, SAF, SDA, SFC, SGL, SPU, SO, STK, STR, SV, TA, TAA, TBA, TC, TD, TDA, TEA, TLP, TL, TMS, TMP, TPU, TX, TTA, TUA, U, UL, UCY, UA, UC, UM, ULN, UPC, UPD, X, XR, XRA, MAX, ZN, KP, K itp.

SKLEP CZĘŚCI RTV

Czesław Gembara

ul. Siemiradzkiego 3

Poznań.

tel. 66-51-12

OBUDOWY METALOWE DO URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

UNIWERSALNE

72 wielkości w cenie od 56 do 100 tys. Wymiary (mm):

długość: 130; 190

szerokość: 100; 140; 180; 220; 260; 300

wysokość: 40; 45; 50; 60; 70; 80

ceny z podatkiem obrotowym.

SPECJALNE

-centralka alarmowa: 80/220/260.....180 tys.

-ob. syreny alarmowe: 100/220/300.....120 tys.

-ob. napędu 5.25": 300/150/45.....80 tys.

-ob. dekodera TV SAT: 190/220/45.....70 tys.

ZAMÓWIENIA INDYWIDUALNE

Krótkie terminy. Preferencje dla większych zamówień.

Producent: RAUCH ul. Planetowa 20 04-830 Warszawa Radość

tel. 12-78-26

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową (+20%, minimum 20 tys. zł.)

WOBUŁOSKOPY od 400 kHz do 1 GHz

OSCYLOSKOPY DWUKANAŁOWE 0-20 MHz

* Sondy RC 1:10,

oferuje

również za zaliczeniem pocztowym

Zakład Aparatury Elektronicznej,

ul. Śliczna 12/11,

31-444 Kraków, tel. 12-81-60.

KURSY NAPRAWY TELEWIZORÓW ZACHODNICH I POLSKICH

Poleca firma: RTVC ELECTRONICS.

W programie:

* Kurs dla początkujących - telewizja czarno-biała i kolorowa.

* Kurs dla zaawansowanych - telewizja zachodnia i polska. Przestrzeganie PAL-SECAM, OIRT-CCIR, telewizja cyfrowa, satelitarna, magnetowidy.

Dla zamiejscowych kursy niedzielne. Dokładne informacje:

Warszawa tel. 155235.

POLECA:

NAJNOWSZEJ GENERACJI
DEKODERY TROJSYSTEMOWE
FILM-NET ; RTL-4 ; TELE-CLUB

OFERUJEMY RÓWNIEŻ:

- pamięci EPROM i RAM
- układy mikroprocesorowe
- układy CMOS,TTL,LS
- stabilizatory , podstawki
- kondensatory, rezystory itp.

Nasz adres:
GDANSK ul.Grodza Kamienna 5
tel. (058) 313912 fax (058) 523396

Zakład Elektroniczny

MIKROS

76-270 Uska skr.144

oferuje:

Zestawy do samodzielnego montażu i urządzenia
głowe wolframowe LED i LCD, videokorektory,
węże świetlne 100 programów - 4 i 8 kanałowe,
wzmocnienia, syreny, układy projektowe i inne.
Wykonujemy obwody drukowane. Dodatkowe
informacje po przesłaniu koperty i znaczka.

Sprzedam

zegar sterownik

mikroprocesorowy MS-4.

Zastępuje programowo TMS 1122 + MC 1208.
8 programów głównych, prosta budowa.

INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

koperta zwrotna ze znaczkiem na adres:

**Sklep kupno-sprzedaż części
elektronicznych.**

00-028 Warszawa, ul. Bracka 20/25a

Kupię

NE 5 i 8/91, AV 6/89 i 2/90

RE 12/79 i 2/82

schematy: video Orion VH-201
tv Toshiba C-400.

**A. M. ul. Krasieńskiego 44/4
74-101 GRZYFINO.**

**ZESTAWY DO
SAMODZIELNEGO MONTAŻU:**

wskaźnik dynamiki stereo,

zegary MC 1204/6,

pozytywniki oraz 15 innych
ciekawych urządzeń.

Sprzedaż części, obudów, katalogów.

Informacja - koperta zwrotna.

Andrzej Górski,

ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów.



KUPNO-SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

SKLEP: WARSZAWA UL. BRONIEWSKIEGO 61 A;

HURT, DETAL, RACHUNKI.

informacje: TEL. Warszawa 635-82-38 w godz. 10.00-21.00

Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym.

Zamówienia na aktualny katalog kierować na adres:

IMER ul. Sikorskiego 9, 05-090 RASZYN.

Do zamówienia proszę załączyć znaczek za 3000zł.

ELMAX SC

RAP SC

OBWODY DRUKOWANE

Ząbki k. Warszawy, ul. Bema 8

*jedno i dwustronne

*metalizacja otworów

*złocenia

*solder maska, opisy

*projekty

*fotoszablony

*digitalizacja

*płytki modelowe

tel. 19-60-71 wew. 395

tel. 610-74-04

642-37-40

tel. w Warszawie

SHCEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

* Telewizory

* Magnetowidy

* Odtwarzacze

* Tunery-SAT

* Kamerowidy

* Compact-disk

* Inne urządzenia elektroniczne.

Za zaliczeniem pocztowym 25.000zł. Prześlijmy katalog. Zamówienia na kartkach pocztowych prosimy przysłać na adres:

RTVC ELECTRONICS

WARSZAWA 65, SKR. POCZT. 11.

* Auto-radio

* CB-radio

* Radio

* Komputery

* Magnetofony

* Kuchnie mikrofalowe

SCHEMATY - SERWISOWKI

sprzętu RTV i AGD(zach. i kraj.)

Karty aplikacyjne dowolnych
elementów elektronicznych.

PILOTY I OBUDOWY PILOTÓW.

Katalog - za pobraniem

15.000zł.

PHU MARK-TRONICK.

14-202 Nawa, skr. pocz. 124.

Przyjmę akwizycję:

- radarów nawigacyjnych

- echosond

- radiotelefonów UHF

- GPS-ów i innych

Wieloletnia praktyka w serwisie morskim.

Własny Zakład Naprawy Urządzeń

Radionawigacyjnych goodwill.

A.Mazur. Uska, ul. Leśna 6A

tel. 145372

1. Pozytywki:

- 64/128 melodii (płytki + części + szczegółowa instrukcja) - 125.000

- 64/128 melodii - uruchomiona - 145.000

- 256 melodii - uruchomiona - 195.000

2 Syntezator mowy

do Commodore, Spectrum, Atari, Amstrad,
i in. - płytki + komplet części + obszerna
dokumentacja - 260.000

3. Urządzenie mówiące

np.: do samochodu, mówiący dzwonek
do drzwi, mówiący budzik i in. - 480.000

pozycje 1, 2, 3 wysyłam pocztą za
pobraniami nie dołączam opłat.

4. Mówiąca reklama

- prosta w obsłudze, skutecznie zachęca
każdego przechodzącego klienta.

Cena tylko 2.000.000 + gwarancja.

Wystawiam rachunek.

Napisz - wyśle katalog (koperta + znaczek)

USŁUGI KOMPUTEROWE

57-320 Polanica Zdrój

Zdrojowa43



Twój partner na przyszłość

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

**OFERUJE SZEROKĄ GAMĘ ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH
30.000 TYPÓW PODZESPOŁÓW DLA KAŻDEGO!**

**Zaopatrujemy ZAKŁADY SERWISOWE, sklepy, amatorów
elektronicznego szaleństwa, producentów i naukowców**

U NAS HURT ZACZYNA SIĘ OD JEDNEJ SZTUKI!

Twoje zamówienie przyjmujemy pod numerem: (0-42)43-60-16 lub (0-42)43-66-02

Jeżeli nie możesz zadzwonić - napisz. Nasz adres do korespondencji:

90-001 skr. 334 ŁÓDŹ

fax: (0-42)43-60-16, 43-66-02; Tlx 884143

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

ul. Dąbrowskiego 113

93-208 ŁÓDŹ

TOWAR Z NASZYCH MAGAZYNÓW CZEKA NA CIEBIE !

Oferujemy następujące grupy materiałowe:

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| * układy scalone serwisowe | * helitrimy | * przyciski |
| * elementy serwisowe | * autoalarmy | * gniazda |
| * układy komputerowe | * obudowy do pilotów | * mikroprzełączniki |
| * transformatory | * baterie | * łączniki i wyłączniki |
| * transformatory z powielaczem | * dekodery | * konektory |
| * piloty | * transkodery | * przewody i kable |
| * powielacze | * stabilizatory | * buzzery |
| * części mechaniczne video | * wzmacniacze | * bezpieczniki |
| * głowice video | * układy zegarowe | * tinol i cyna |
| * paski | * podstawki | * lutownice |
| * rezystory | * optoelektronika | * laminat |
| * potencjometry | * narzędzia | * obudowy |
| * kondensatory | * przyrządy pomiarowe | * osłony złącz |
| * tranzystory | * zabezpieczenia termiczne | * wyświetlacze |
| * tyrystory | * żarówki | * układy scalone: |
| * triaki | * wtyki | - liniowe |
| * diaki | * złącza | - CMOS |
| * diody | * wentylatory | - TTL |
| * diody Zenera | * koszulki termokurcz. | |
| * diody LED | * elementy SMD | |

**ZAINTERESOWANYM FIRMOM ROZSYŁAMY NASZ KATALOG
WYSTARCZY ZADZWONIĆ !**

**ELEKTRONIK
HOBBY**

**Już
ukazał
się w kioskach
na terenie całego
kraju nasz nowy miesięcznik
dla wszystkich zainteresowanych
elektroniką.
Zapraszamy do lektury!!!**

ATARI

TURBO-2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11, XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max. 3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

- 1) płytkę TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka.
 - 2) dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu.
 - 3) opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic'u itp.)
 - 4) kaseta z nagraniem kilkakrotnie programem TURBO-2000, który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopierzy i loadery do przegrywania gier na turbo.
 - 5) w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.
- Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów. Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja przebiega bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok. 50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick.

Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielona roczna gwarancja - serwis u producenta.

CENY:

1. zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 95 tys. zł.
2. zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 180 tys. zł.
3. CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 85 tys. zł.

Zamówienia proszę przysyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
ul. Kilińskiego 47a/2
82-300 Elbląg
tel. 283-64